**Mobilní zařízení**

* Kapesní rozměry, omezení displeje/rozlišení, Často jen softwarová klávesnice
* Mobilní telefony, chytré telefony, pager, navigace, kamery, fotoaparáty, přenosné herní konzole atd..

**Jaká jsou specifika mobilních platforem**

* Omezení: rozlišení, displej, velikost, méně operační paměti, menší výkon CPU, absence plnohodnotného GPU, omezení instrukční sady procesoru
* Omezení v síťové konektivitě
* Nutnost práce bez připojení k externímu zdroji napájení -> omezování spotřeby elektrické energie
* Přizpůsobení aplikací (GUI) pro malý displej

**Hlavní mobilní platformy**

* Android
* iOS
* Windows
* BlackBerry

**Fragmentace zařízení a fragmentace platforem + jejich rozdíl**

* Fragmentace zařízení je jev, kdy se zařízení různých výrobců v rámci téže platformy (např. Android) chovají různě při provádění téhož kódu.
* Fragmentace platforem – různá zařízení mají různé platformy, lišící se podobou a možnostmi, poskytovanými API, použitým prg jazykem, vývojovými nástroji atd.

**Je možný multiplatformní vývoj aplikací, nebo je nutné pro každou aplikaci vytvářet aplikaci zcela od začátku?**

* Ano je možný
* Buď vytvoření knihovny pro různé platformy a následně využívat funkce jednotně, nebo použití HTML/CSS/JS

**Pro jakou z mobilních platforem jste už vyvíjeli aplikaci? Jaká jsou její specifika**

Android

Pros:

* Největší podíl na trhu
* Různorodost zařízení
* Rychlé review v Google Play
* Lehká publikace

Cons:

* Fragmentace
* Více potenciálních bugů
* Náročnější na vývoj, a finančně náročnější

**Popište mobilitu**

* Schopnost přesunu z místa A na místo B (např. studentská mobilita v rámci Erasmu)
* Přesun uzlu mezi jednotlivými segmenty v rámci IP sítí, změna jeho umístění/lokace

**Jak může být realizován přesun?**

* Interakce mezi platformami a agenty. Samotný přesun je možné realizovat následujícími způsoby, které se liší způsobem synchronizace nutné pro migraci a předchozími podmínkami:
  + Spontánní přesun (bez předchozí synchronizace)
  + Přesun objektu
  + Transport
  + Přesun po dohodě obou stran
* Problémy přesunu:
  + Zjištění pozice
    - **Reaktivní přístup** – zjišťujeme v okamžiku, kdy je nutné s objektem komunikovat
    - **Proaktivní přístup** – průběžně si udržujeme informace o umístění všech objektů
    - Oba lze kombinovat- např známe přibližnou pozici, přesnou dohledáme aktuálně
  + Detekce přesunu
  + Určení nejlepší komunikační cesty
  + Znovuvytvoření cesty k zařízení, aby bylo dostupné na novém umístění
* Ideálem mobilního využití je tzv. AOAC – always on, always connected – zařízení je vždy v provozu, a vždy připojenu k síti.
* Někdy také AAA – anytime(kdykoliv dostupné), anywhere (použitelné kdekoliv), any device (na jakémkoliv zařízení)

**Jaké formy mobility znáte, popište rozdíly mezi nimi.**

* Bezdrátová mobilita
  + Sítě 802.11, buňkové sítě
  + Pohyb v dané oblasti a real-time komunikace kdykoliv, kdekoliv v dosahu sítě.
  + **Campus mobility:**
    - Omezena jednou administrativní doménou
    - Kampus univerzity
    - Nedochází k předávání uživatele v rámci globálního internetu, tudíž je možné řešit mobilitu na úrovni 2. Vrstvy ISO OSI
  + **Roaming**
    - Využití služeb navštívené sítě mimo domovskou síť, kde je uživatel registrován.
    - Zařízení zůstává připojené k síti díky správě mobility, autentizaci, autorizaci a zaznamenávání aktivit uživatele.
    - Roaming v buňkových sítích
* **Nomadicita**
  + Možnost přesunu uživatele mezi zařízeními, přičemž během přesunu typicky k samotné komunikaci nedochází.
  + Komunikace je ukončena a znovunavázána jako důsledek přesunu.
* **Bezešvá mobilita**
  + Ideál, při kterém uživatel nevnímá, že došlo k migraci
  + Může se jednat o přesun se zařízením, ale také o přesun mezi zařízeními.
  + Přechod mezi typem připojení k Internetu (WiFi vs buňková síť), bez přerušení komunikace
  + Přechod mezi 2G a 3G bez přerušení probíhajícího hovoru
* **Ubicomp**
  + Všudypřítomná zařízení je trend, při němž se předpokládá rozšíření všudypřítomných zařízení, která obklopují uživatele, jenž s nimi interaguje běžným způsobem.
  + Součástí objektů denní potřeby, tvořena malými, levnými vzájemně propojenými zařízeními s přirozenou interakcí
  + Dělí se podle rozměrů na:
    - Dust – žádný vizuální výstup [nm -> mm]
    - Tabs - Zařízení určená k nošení na těle [cm]
    - Pads - Příruční zařízení [dm]
    - Boards – Interaktivní displeje [m]
  + Další dva typy zařízení:
    - Skin – ohebné 2D displeje a plochy, součástí oblečení, OLED
    - Clay – 3D objekty, vypadající jako běžné fyzické objekty, se kterými se interaguje prostřednictvím doteku

**Proč je nutné adaptovat aplikace pro mobilní prostředí?**

* Méně spolehlivé (ztracení, zničení..)
* Méně prostředků než PC.
* Můžeme se pohybovat v oblasti, kde není dostupné žádné či velmi pomalé a nespolehlivé připojení k Internetu.
* Nespolehlivost by se dala řešit realizací tenkého klienta. Nebo také tvorba komplexní aplikace, která je schopna pracovat na mobilním zařízení zcela, či z části nezávisle na serveru, v případě slabé konektivity, či její absence.

**Silná, slabá, přerušovaná konektivita**

* Silná konektivita – nejsme jakkoliv omezováni
* Slabá konektivita – možnosti komunikace jsou omezeny (GPRS)
* Přerušovaná konektivita – krátkodobé výpadky (přechod mezi technologiemi WiFi atd.)

**Jak lze adaptovat aplikaci pro použití v mobilním prostředí**

* Přizpůsobení kvality dat na mobilním uzlu dostupným prostředkům
* Dynamická distribuce úkolů
  + Silná konektivita – šetřeny lokální prostředky a většina činností je realizována pevnou sítí
  + V odpojeném režimu pracují mobilní uzly autonomně

**Výhody a nevýhody podpory na úrovni OS, resp samotné aplikace**

1. Transparentní z hlediska OS i aplikace
   1. Klasické aplikace bez úprav pro použití v mobilním prostředí. Model: klient – server
2. Podpora v OS, transparentní z hlediska aplikace
   1. Je možna práce v offline režimu, model: klient- agent – server, klient – proxy - server
3. Podpora v aplikaci, transparentní z hlediska OS
   1. Dynamický klient-server, mobilní agenti
4. Podpora v aplikaci i OS
   1. Nejlepší ale nejhůře realizovatelné.
   2. Nutná správa zdrojů, využití API OS.

**Věrnost dat, co lze s daty dělat v případě slabé konektivity**

* **Fidelity –** míra s jakou data odpovídají referenční kopii
  + Konzistence
  + Bezeztrátová vs ztrátová komprese
  + Kvalita obrazu – fps, komprese atd

**Pull a Push při získávání dat**

* Pull – stahuje data ze serveru na základě požadavku klienta
* Push – doručuje data klientům na základě akce serveru, zaslání např. celé skupině klientů
* Klient-server
  + Mobilní uzel požadující data od serveru v pevné síti
  + Může být více serverů, klient si vybírá dle optimalizace nejvhodnější
* Klient-agent-server
  + Agent, zastupující klienta vůči serveru.
  + Agent může být jako samostatný software, nebo komponenta klientské či serverové aplikace, komunikace prochází skrze něj.
  + Agent může optimalizovat data přenášená ke klientovi
* Dynamický model klient-server
  + Server je možno dynamicky přesouvat mezi klienty.
  + Pokud klienti nemohou komunikovat s pevnou sítí, ale mezi sebou ano, jeden z nich převezme roli serveru.
* Peer to peer
  + Každý mobilní uzel může vystupovat v roli klienta i serveru. Náročnější implementace.

**Jakými fázemi prochází systém, který podporuje práci v odpojeném režimu**

* Hromadění dat (hoarding) – v silné konektivitě,
* Práce v odpojeném režimu – pracuje se s lokálně dostupnými daty. Požadavky na další data mohou být uloženy do fronty a poté zpracovány při připojení k Internetu.
* Reintegrace – aktualizovaná data z mobilního zařízení jsou reintegrována na serveru

**Lze v odpojeném režimu modifikovat data, a jak jsou řešena nedostupná data?**

* V odpojeném režimu lze pracovat s daty lokálně, poté aktualizovat se serverem. Při nedostupných datech, je třeba přerušit operace s nimi, nebo vykonávat činnosti, které nejsou na těchto datech závislé.
* Aktualizace dat
  + Pesimistický přístup – aktualizace je prováděna pouze na jednom místě
  + Optimistický přístup – data lze aktualizovat na více místech

**Co je to hromadění dat?**

* Relokace, replikace, klování

**Druhy chyb**

* Závažná chyba – řešeno kontrolními body v pevné síti (hard checkpoints), následek resetu do továrního nastavení, destrukce či ztráty
* Méně závažná chyba – řešení pomocí kontrolních bodů, uložených lokálně na mobilním zařízení (soft checkpoints)

**Checkpoints**

* Slouží pro možnost obnovy dat na zařízení. Musí být zachován obnovitelných konzistentní globální stav.

**Přístupy k tvorbě kontrolních bodů**

* Koordinované protokoly
  + Účastníci koordinují lokální kontrolní body k dosažení konzistentního globálního stavu
* Nekoordinované protokoly
  + Každý účastník si vytváří kontrolní body nezávisle, ale během obnovy dat je nutno koordinovat jednotlivé kontrolní body

**Metody určování polohy na základě rádiového signálu**

* Měření úhlů, měření azimutu
* Měření vzdálenosti
* Měření doby šíření signálu
* Měření rozdílu v čase příchodu signálu
* TOA (Time of Arrival) – jak dlouho se šíří signál z vysílače na přijímač
* TDOA – signál z hlavních a vedlejších stanic dorazí v různých časech

Cell ID – unikátní identifikátor BTS nebo území BTS

RX level – v [dBm], je to nějaká úroveň signálu co mobilní zařízení získává, who knows..

TA – čas za který dojde signál z mobilu na base station

AoA – Angle of Arrival, metoda pro určení směru šíření radiových frekvencí na poli antén

E-OTD – standard pro umístění mobilního telefonu

**GNSS, segmenty GNSS, augmentační systém**

Globální družicový polohovací systém

Umožňuje pomocí družic určování polohy s celostátním pokrytím

* Segmenty:
  + Kosmický
  + Řídící a kontrolní
  + Uživatelský
* GNSSka:
  + Glonass
  + Compass
  + Galileo
* Augmentační systém:
  + Zvyšují přesnost GNSS

**Chyby ovlivňující určení polohy**

* Chyby při měření času a okamžiku příchodu signálu
* Vlivy atmosféry
* Určení polohy vysílačů
* Geometrické chyby
* Vícecestné šíření signálu

**Vektorová vs rastrová mapa**

* Vektor:
  + Obsahují geometrické tvary, které jsou do mapy vykreslovány
* Rastr:
  + Obrázky s definovanou pozicí, které nemusíme upravovat, a rychle se vykreslují

**Projekce a souřadné systémy**

* Mercatovo zobrazeni
* 3 souřadnicové systémy
  + WGS-84
  + UTM
  + S-JSTK tj. tzv. Křovákovo zobrazení

**Mobile IP**

* MIP
* Zajišťuje kontinuitu spojení
* Tok paketů nesmí být přerušen bez ohledu na to, kde se síťové zařízení právě nachází, či jakým způsobem se momentálně pohybuje

**Techniky mobility v IP + vrstvy ISO OSI**

* 2.vrstva – distribuce VLAN na konkrétní přístupový bod a provoz doručujeme podle asociace klienta k přístupovému bodu na základě jeho MAC adresy
* 3. Vrstva – mobilní IP a protokol LISP
* 4. Vrstva – Multipath TCP
* Mobilní VPN, která tuneluje do cílové lokality při zachování původní IP adresy

**IPV4 vs IPV6 mobilita**

* IPv4
  + Nebyla původně plánovaná
  + Nepočítalo se s mobilními zařízeními, které by byly schopny přecházet mezi sítěmi
  + Domácí (home) a cizí agent (foreign), monitorují adresu cestujícího uzlu a předávají si tunelem provoz do nové sítě na původní adresu
* IPv6
  + IPv6 mobilita je jeden ze stavebních kamenů IPv6, koncové uzly by ji měly aspoň minimálně podobně podporovat
  + Nevyužívá cizího agenta
  + Speciální hlavička – mobility header

**Pojmy pro IP mobilitu**

* Home network – HN
* Foreign network – FN
* Home agent – HA
* Foreign agent - FA
* Home address – HA
* Care-of address – CoA
* Mobile node – MN
* Correspondent node – CN (komunikuje s mobilním)

**Je nutné komunikaci MN a HA autentizovat?**

Ano, protože by bylo snadné ukrást identitu

**Co znamená NEMO?**

Network mobility v IPv6, mobilita celých sítí

**Může CN komunikovat s MN přímo bez využití HA u IPv4?**

Ne, nemá jak, neví kam

**Může CN komunkovat s MN u IPv6?**

Ano, ale musí být vyplněna mobility header

**Bezdrátové technologie**

* Buňkové sítě
  + Rozlehlejší oblasti, množství základnových stanic, překrývající se buňky
  + GSM
* Bezdrátové PAN
  + Zařízení musí být připojené k Internetu, poté tvoří síť s dalšími zařízeními
  + Bluetooth, Zigbee
  + WLAN, WiFi, mesh

**Mesh sítě, vztah k 802.11**

* Založeny na ad hoc peer to peer routingu
* Směrování provozu mezi rovnocennými adaptéry podle potřeby
* Některé uzly jsou přímo propojeny s více než jedním dalším uzlem sítě

**Směrovací protkoly a jejich typy u mesh sítí**

* Proaktivní – udržují spojení
* Reaktivní – vytváří spojení v případě požadavku
* Hybridní
* Hierarchické
* OLSR, B.A.T.M.A.N., HWMP

**Pro jaké aplikační oblasti se bezdrátové senzorové sítě (WSN) hodí?**

* Nasazení v prostoru rozmístěných senzorů, které kooperativně monitorují fyzikální veličiny či dané prostředí

**WSN monitoring**

* Monitorované veličiny:
  + Teplota, vlhkost
  + Tlak, vibrace
  + Zrychlení, rychlost pohybu
  + Další telemetrická data u vozidel – intenzita osvětlení, vzdálenost, okolní hluk, frekvence
  + Monitorování a řízení energetické spotřeby kancelářských budov

**WSN**

* Data se distribuují broadcastem
* Vypočetní výkon, operační paměť a možnosti napájení jsou výrazně omezené, a senzory nemají globálně unikátní adresu
* Model:
  + Zjednodušený model o 5 vrstvách, chybí 5. A 6. Vrstva ISO OSI
  + 3 roviny:
    - Správa napájení
    - Správa mobility
    - Správa úloh

**802.15.4 vs ZigBee**

- ZigBee je poddruh 802.15.4

- 802.15.4 je standard, který definuje operace v bezdrátových PAN.

- 802.15.4 – Nody mají různé úlohy – koordinátor, směrovač, endpoint.

- ZigBee:

- na fyzické vrstvě, 3 topologie – hvězda, strom, mesh

**Typy nositelných zařízení**

* Fitness náramky, měřiče kyslíku v krvi…
* Chytré hodinky (kalkulačka, mobil, tracker)
* Rozšířená realita (Google glasses)
* Platební systémy