

EIRÍKUR ERNIR ÞORSTEINSSON

NOTKUN GAGNASAFNA - NÁMSEFNI

TÆKNISKÓLINN

Efnisyfirlit

1	Inngangur	7
	Hvað er gagnagrunnur?	7
	Hvað er SQL?	7
	Af hverju SQL?	8
	Hvað er gagnagrunnskerfi?	8
	Hvernig vinnum við með gagnagrunnskerfi?	8
	Yfirlit	8
2	Fyrstu skrefin í SQL	11
	Töflur	11
	Fyrirspurnir	12
	Gagnagrunnar	12
	Sýnidæmi í SQL	13
	Yfirlit	13
3	Uppsetning tafna	15
	Að búa til töflu	15
	Helstu gagnagerðir	15
	Tóm gildi	15
	Innsetning gagna	15
	Að eyða töflum	15
4	Fyrirspurnir	17
	SELECT, FROM og WHERE	17
	LIKE og “wildcards”	17

AND, OR og IN	17
Helstu einindaföll	17
LENGTH	17
ROUND	17
UCASE og LCASE	17
Helstu samsteypuföll	17
SUM og AVG	17
MIN og MAX	17
COUNT	17
GROUP BY	17
ORDER BY	17
5 Að setja upp gagnagrunn	19
Aðallyklar	19
Margar töflur í sama gagnagrunninum	19
Aðkomulyklar	19
Tengingar	19
6 Gagnavinnsla með mörgum töflum	21
INNER JOIN	21
OUTER JOIN	21
Undirfyrirspurnir	21
7 Að uppfæra gagnagrunna	23
DDL og DML	23
Að breyta töflum	23
Að breyta gögnum	23
Að eyða gögnum	23
8 Ítarefni	25
Views	25
Yfirlit yfir helstu gagnagrunnskerfi	25
MySQL	25

SQLite	25
PostgreSQL	25
Microsoft SQL Server	25
Oracle Database	25
Venslalífkanið	25
Að tengjast gagnagrunni með PHP	25
Hlutverk gagnagrunna í vefsíðum	26
Uppsetning tengingar með PDO	26
Að sækja gögn með PDO	26
Að birta gögn á vefsíðu	26

1

Inngangur

Skjal þetta er ætlað nemendum til gagns og stuðnings í fyrsta áfanga Tækniskólans er varðar notkun gagnagrunna með SQL.

Hvað er gagnagrunnur?

Gagnagrunnur¹ er, í sinni víðustu skilgreiningu, skipulagt samansafn af upplýsingum.

¹ e. *database*

Í þessum áfanga munum við skoða svokallaða SQL-gagnagrunna. Líta má á sem svo að slíkir gagnagrunnar samanstandi fyrst og fremst af *töflum* sem geyma upplýsingarnar. Það að smíða slíkar töflur, breyta þeim og birta úr þeim upplýsingar með SQL er aðalviðfangsefni áfangans.

Hvað er SQL?

Skammstöfunin SQL stendur fyrir **Structured Query Language**. Skoðum þá skammstöfun nánar.

Query Language hefur verið þýtt á íslensku sem *fyrirspurnamál*. SQL er sem sagt mál, líkt og tungumál og forritunarmál, sem nota má til að eiga ákveðin samskipti. SQL er notað til að senda *fyrirspurnir* á gagnagrunnskerfi, oftast í þeim tilgangi að fá upplýsingar frá kerfinu.

Structured bendir til þess að málið hafi ákveðna uppbyggingu. Tungumál sem fólk notar til samskipta sín á milli eru oftast mjög sveigjanleg og fær um að koma upplýsingum til skila á marga mismunandi vegu. Tölvur eru hins vegar ekki svo klárar að þær skilji hugtök jafn vel og fólk. Þess vegna þurfa þær fyrirspurnir sem við skrifum að vera á mjög fastmótuðu sniði svo að þær komist til skila. Það að læra SQL snýst að

miklu leyti um að læra þetta snið - hvað er leyfilegt innan þess og hvað ekki.

Af hverju SQL?

Vinnsla gagna er stór hluti af nær öllum stórum tölvukerfum. Áratuga reynsla hefur sýnt að SQL er mjög hentugt til slíkrar vinnslu. Því er oftast ekki verið að vinna með gagnagrunna vegna eigin verðleika, heldur vegna aflsins sem gagnagrunnar hafa upp á að bjóða sem hluti af stærra kerfi.

Hvað er gagnagrunnskerfi?

Gagnagrunnskerfi² er sá hugbúnaður sem tölva notar til að hafa umsjón með gagnagrunninum. Dæmi í þessari bók miðast við að gagnagrunnskerfið MySQL sé notað.

² e. *database management system*

Yfirlit yfir nokkur gagnagrunnskerfi sem mikið eru notuð má finna í kafla 8.

Hvernig vinnum við með gagnagrunnskerfi?

MySQL gagnagrunnskerfi skiptast í *client* og *server*³. Server sér um úrvinnslu og meðhöndlun gagna. Client tengist servernum og veitir notandanum aðgang að gagnagrunninum.

³ orðin *client* og *server* hafa verið þýdd sem “biðlari” og “miðlari” á Íslensku, en þau orð eru í takmarkaðri notkun

Til að keyra MySQL-server þarf að setja upp töluverða umgerð á viðkomandi tölvu. Dæmi um hugbúnaðarpakka sem heldur utan um MySQL-server er [XAMPP](http://www.apachefriends.org/en/xampp.html)⁴. Ekki verður farið sérstaklega yfir uppsetningu slíkrar umgjörðar hér, en hún er til staðar á vefþjóni⁵ tölvudeildar Upplýsingatækniskólans.

⁴ <http://www.apachefriends.org/en/xampp.html>

⁵ <http://tsuts.tskoli.is/>

Hugbúnaðurinn sem notaður er í GSÖ1G til að tengjast SQL-servernum er [MySQL Workbench](http://www.mysql.com/products/workbench/)⁶. Sá hugbúnaður er þegar upp settur á sýndarvélum nemenda Upplýsingatækniskólans.

⁶ <http://www.mysql.com/products/workbench/>

Yfirlit

Í þessum kafla fórum við yfir eftirfarandi atriði:

- SQL-gagnagrunnur er samansafn af upplýsingum, skipulagt með töflum.

- SQL er fyrirspurnamál, notað til að eiga samskipti við gagnagrunnskerfi.
- Forrit geta tengst SQL-gagnagrunnum og notað þá til að sjá um gagnavinnslu. Þetta er gert í stórum stíl í tölvukerfum í dag.
- Gagnagrunnskerfi er hugbúnaður sem tölva notar til að hafa umsjón með gagnagrunnum. MySQL er dæmi um gagnagrunnskerfi.
- Í þessum áfanga verður gagnagrunnskerfið MySQL notað. Forritið MySQL Workbench verður notað til að tengjast MySQL-server tölvudeildarinnar.

2

Fyrstu skrefin í SQL

SQL er nokkuð sveigjanlegt og yfirgripsmikið mál. Margt er að læra, í þessum áfanga er einungis farið yfir lítið brot af því sem viðfangsefnið hefur upp á að bjóða.

Byrjum á að skoða grundvallaraðgerðirnar í SQL - það að búa til töflur, setja í þær gögn og að skoða gögnin aftur.

Töflur

Gögn í SQL-gagnagrunni má líta á sem raðir í töflum. Því hlýtur mikilvægt skref í því að læra að nota SQL að vera það að skilja uppbyggingu taflna mjög nákvæmlega.

Lítum fyrst á dæmigerða töflu.

Nafn	Starfsheiti	Netfang
Bjargey G. Gísladóttir	Skólastjóri	bbg@tskoli.is
Eiríkur Ernir Þorsteinsson	Kennari	eet@tskoli.is
Emil Gautur Emilsson	Kennari	ege@tskoli.is
Geir Sigurðsson	Kennari	ges@tskoli.is
Gunnar Þórunnarson	Kennari	gus@tskoli.is
Guðmundur Jón Guðjónsson	Kennari	gig@tskoli.is
Guðrún Randalín Lárusdóttir	Kennari	grl@tskoli.is
Hallur Ó. Karlsson	Kennari	hal@tskoli.is
Konráð Guðmundsson	Kennari	kng@tskoli.is
Sigurður R. Ragnarsson	Kennari	srr@tskoli.is
Snorri Emilsson	Kennari	sem@tskoli.is
Þórarinn J. Kristjánsson	Kennari	tjk@tskoli.is

Tafla 2.1: Nokkrir starfsmenn Tækniskólans

Eins og allar alvöru töflur inniheldur þessi starfsmannatafla annarsvegar *dálkheiti* og hins vegar *gögn*. Dálkheitin eru “Nafn”, “Starfsheiti”

og “Netfang”. Dæmi um upplýsingar eru að til sé starfsmaður sem heitir “Eiríkur Ernir Þorsteinsson”, sem er “Kennari” og hefur netfangið “eet@tskoli.is”.

Mikilvægt er að átta sig á þessum mun - hver einasta tafla sem unnið er með inniheldur dálkheiti og gögn, sem eru aðskilin fyrirbrigði. Þetta á augljóslega við “hefðbundnar” töflur sem við sjáum á prenti og í forritum á borð við Microsoft Excel. En taktu eftir því að þetta á en líka við töflur sem við skilgreinum með SQL-skipunum.

Pegar töflur eru sýndar á prenti er venjan að dálkheiti komi fram í fyrstu línu töflunnar (og oftast aðskilin gögnunum með striki). Gögnin koma fram í næstu línunum.

Pegar SQL er notað til að lýsa töflum eru dálkheiti og aðrar upplýsingar sem skilgreina töfluna sjálfa búnar til með sérstökum skipunum. Aðrar skipanir eru notaðar til að vinna með gögnin sjálf. Við sjáum dæmi um þessar skipanir í undirkaflanum [Sýnidæmi í SQL](#).¹

¹ Betur verður farið í muninn á þessum skipunum í kafla [7](#)

Fyrirspurnir

Ekki er mikið gagn í því að geyma upplýsingar í töfluformi nema að hægt sé að ná í þær aftur.

Einfalt er að fletta upp upplýsingum í litlum töflum á borð við töflu [2.1](#). Viljum við t.d. komast að því hver er með netfangið “kng@tskoli.is” dugar okkur að láta augun reika yfir töfluna þar til við rekumst á netfangið og líta svo í starfsmannadálkinn.

Væri taflan örlítið stærri væri verkefnið strax erfiðara. Væri taflan á stærð við símaskrána væri það nær ómögulegt.

Slíkar uppflettingar, stórar og smáar, eru sérsvið SQL. Þær eru nefndar *fyrirspurnir* og eru framkvæmdar með mjög mikilvægri SQL-skipun sem heitir *SELECT*. Við sjáum dæmi um *SELECT*-skipanir í undirkaflanum [Sýnidæmi í SQL](#) og kynnumst þeim náið í kafla [4](#).

Gagnagrunnar

Ef upplýsingar eru geymdar í töflum, hvað er þá gagnagrunnur?

Gagnagrunnur heldur utan um töflur, eina eða fleiri. Hann bindur þær saman í eina heild og myndar um þær umgjörð.

Mynd 2.1: Uppbygging gagnagrunns

Hingað kemur falleg mynd af uppbyggingu gagnagrunna.

Sýnidæmi í SQL

Skoðum hvernig búa má til töflu [2.1](#) með SQL. Eins og fram hefur komið þarf til þess að nota SQL-skipun.

```
CREATE TABLE Starfsmenn
(
    nafn VARCHAR(50),
    starfsheiti VARCHAR(20),
    netfang CHAR(13)
);
```

SQL sýnidæmi 1: CREATE skipun fyrir starfsmannatöfluna

Skipunina má sjá á SQL-sýnidæmi [1](#).

Yfirlit

3

Uppsetning taflna

Að búa til töflu

Helstu gagnagerðir

Tóm gildi

Innsetning gagna

Að eyða töflum

4

Fyrirspurnir

SELECT, FROM og WHERE

LIKE og “wildcards”

AND, OR og IN

Helstu einindaföll

LENGTH

ROUND

UCASE og LCASE

Helstu samsteypuföll

SUM og AVG

MIN og MAX

COUNT

GROUP BY

ORDER BY

5

Að setja upp gagnagrunn

Aðallyklar

Margar töflur í sama gagnagrunninum

Aðkomulyklar

Tengingar

6

Gagnavinnsla með mörgum töflum

INNER JOIN

OUTER JOIN

Undirfyrirspurnir

7

Að uppfæra gagnagrunna

DDL og DML

Að breyta töflum

Að breyta gögnum

Að eyða gögnum

8

Ítarefni

Views

Yfirlit yfir helstu gagnagrunnskerfi

MySQL

SQLite

PostgreSQL

Microsoft SQL Server

Oracle Database

Venslalíkanið

Að tengjast gagnagrunni með PHP

Við höfum eytt miklum tíma í að skoða gagnagrunna sem sjálfstætt fyrirbrigði.

Í þessum undirkafla skoðum við loksins hvernig tengja má MySQL-gagnagrunn við PHP-forritskóða. Slíkar tengingar eru teknar fyrir vegna þess hve algengar¹ þær eru í vefforritun.

Útskýringarnar gera ráð fyrir skilningi á ýmsum atriðum:

- Hugtökum í vefsíðum - HTML, Javascript
- Keyrslu PHP-skripta
- Grundvallarmálfræði PHP

¹ Linux, Apache, PHP og MySQL mynda saman "pakka" sem oft er notaður sem ein heild. Pakkinn er nefndur eftir skammstöfun sinni, LAMP. Hann er í gríðarmikilli notkun.

- Föllum, lykkjum og fylkjum²

² e. *functions, loops* og *arrays*

Hlutverk gagnagrunna í vefsíðum

Vefsíða sem byggð er upp á hefðbundinn hátt skiptist gróflega í tvo hluta - client og server.

Hingað kemur falleg mynd af client-server strúktúr vefsíðu.

Mynd 8.1: Hefðbundin uppbygging vefsíðu

Client-hlutinn er sá hluti sem keyrður er á tölvu notandans. Í client-hluta eru HTML-tög túlkuð og Javascript-kóði keyrður, m.a.. Venjulega fer þessi vinna fram í vafra³ notandans.

³ e. *browser*, t.d. Google Chrome, Firefox og Internet Explorer

Server-hlutinn er margskiptur. Viðfangsefni okkar, PHP og MySQL, tilheyra þessum hluta. Oft keyra PHP og MySQL á sömu tölvu, sem er þá einfaldlega nefnd "serverinn".

Hlutverk gagnagrunnsins í þessari uppbyggingu er, eðli hans samkvæmt, það að halda utan um upplýsingar. PHP-hluti serversins sér um að eiga samskipti við gagnagrunninn og miðla upplýsingunum áfram til clientsins. Notandinn og tölva hans eiga aldrei bein samskipti við MySQL-serverinn.

Uppsetning tengingar með PDO

Gerum ráð fyrir að við séum með PHP-skriptu sem keyrir á vefþjóni. Til að tengjast MySQL-gagnagrunni þarf hún eftirfarandi upplýsingar:

- Tengingarupplýsingar: Gagnagrunnsgerðina (hjá okkur alltaf MySQL), nafn gagnagrunnsins og staðsetningu hans
- Notendanafn MySQL-þjónsins
- Lykilorð notandans.

Klasann [PDO](http://www.php.net/manual/en/class.pdo.php) má svo nota til þess að mynda tenginguna sjálfa.

<http://www.php.net/manual/en/class.pdo.php>

Dæmi um hvernig öll skriptan gæti litið út má sjá á sýnidæmi [2](#).

Að sækja gögn með PDO

Að birta gögn á vefsíðu

```
<?php

$source = 'mysql:dbname=testdb;host=127.0.0.1';
$user = 'notandanafn';
$password = 'lykilorð';

try {
    $dbh = new PDO($source, $user, $password);
} catch (PDOException $e) {
    echo 'Tenging mistókst: ' . $e->getMessage();
}

?>
```

SQL sýnidæmi 2: Tenging við gagnagrunn með PDO