

TÖÖSTUSPROTSESSID JA ANDMETE VISUALISEERIMINE

ИЗМЕРЕНИЯ. ПЕРЕДАЧА И ХРАНИЕНИЕ ДАННЫХ

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ

Lektorid: Žanna Gratsjova zanna.gratsjova@taltech.ee
Natalja Ivleva natalja.ivleva@taltech.ee

СОДЕРЖАНИЕ

- Выполнение измерений при различных режимах работы стенда
- Возможности передачи данных
- Реляционная база данных
- Добавление данных измерений в базу данных
- Визуализация данных

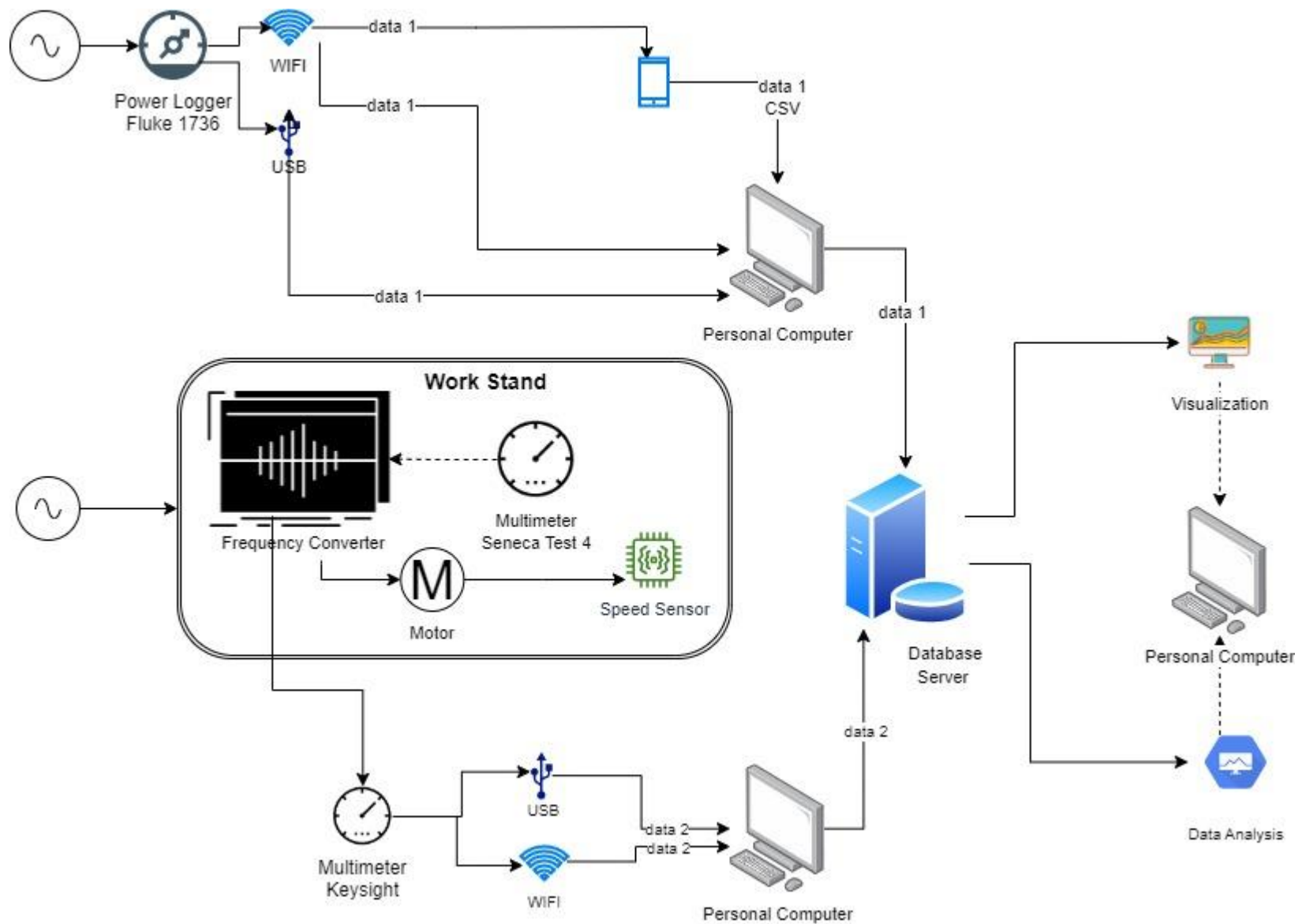
РАСПИСАНИЕ

- 9.00 - 12.15 – лаб. 109, выполнение измерений
 - 10.30 - 10.45 – kohvipauss
 - 12.15 – 13.00 – Обед
- 13.00 - 16.15 - каб 28, передача, хранение и визуализация данных
 - 14.30 - 14.45 - kohvipauss

МАТЕРИАЛЫ

- Курс Moodle: Tööstusprotsessid ja andmete visualiseerimine
- Пароль курса: xtRg4y

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СХЕМА СТЕНДА

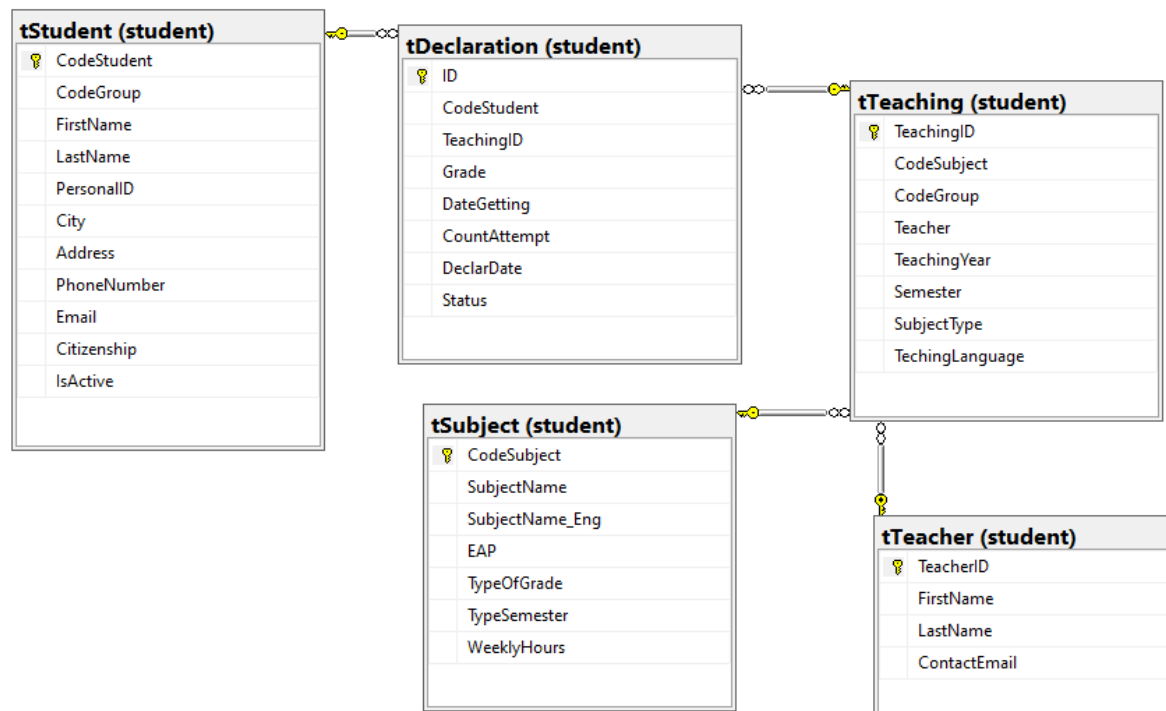


ЭТАПЫ РАБОТЫ

- Изучение схемы измерений с использованием приборов Power Logger Fluke и Multimeter Keisight
- Подключение приборов и стенда
- Знакомство с программным обеспечением (ПО) приборов
- Выполнение измерений при различных режимах работы стенда
- Изучение возможностей передачи данных измерений
- Разработка схемы и создание базы данных
- Добавление данных измерений в базу данных
- Визуализация данных
- Анализ данных

МОДЕЛЬ ДАННЫХ, ДИАГРАММА СУЩНОСТЬ-СВЯЗЬ (ERD)

- Диаграмма сущность-связь (Entity Relationship Diagram, ERD) представляет собой модель данных верхнего уровня,
- включает сущности и взаимосвязи, отражающие основные бизнес-правила предметной области.



ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. СУЩНОСТЬ

- **Сущность** (Entity) – множество экземпляров реальных или абстрактных объектов (людей, событий, предметов, состояний и др.), обладающих общими атрибутами или характеристиками.
- Любой объект системы может быть представлен только одной сущностью, которая должна быть уникально идентифицирована.
- Каждая сущность может обладать любым количеством связей / отношений с другими сущностями модели.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. АТТРИБУТ И ОТНОШЕНИЕ

- **Атрибут** (Attribute) – характеристика сущности, значимая для рассматриваемой предметной области.
 - Атрибуты используются для представления отдельного свойства или признака сущности.
- **Отношение, связь** (Relationship) – ассоциация между сущностями, при которой каждый экземпляр одной сущности ассоциирован с произвольным (в том числе нулевым) количеством экземпляров второй сущности, и наоборот.

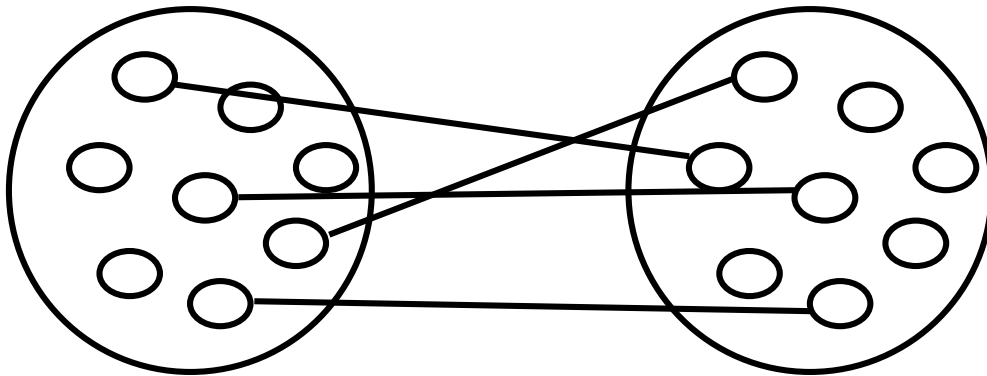
СВЯЗЬ МЕЖДУ СУЩНОСТЯМИ ДАННЫХ

- Связь - это некоторая ассоциация между двумя сущностями, при которой каждый экземпляр одной сущности ассоциирован с произвольным (в том числе нулевым) количеством экземпляров второй сущности, и наоборот.
- Связи позволяют по одной сущности находить другие сущности, связанные с ней.
- Каждая связь имеет две стороны и одно или два наименования. Наименование обычно выражается в неопределенной глагольной форме.

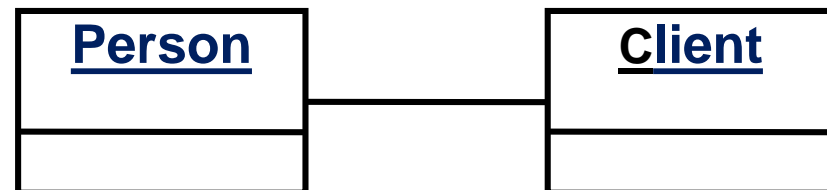


ТИПЫ СВЯЗЕЙ: 1:1 / ОДИН-К-ОДНОМУ

- Связь типа один-к-одному означает, что **один** экземпляр первой сущности (левой) связан с **одним** экземпляром второй сущности (правой).

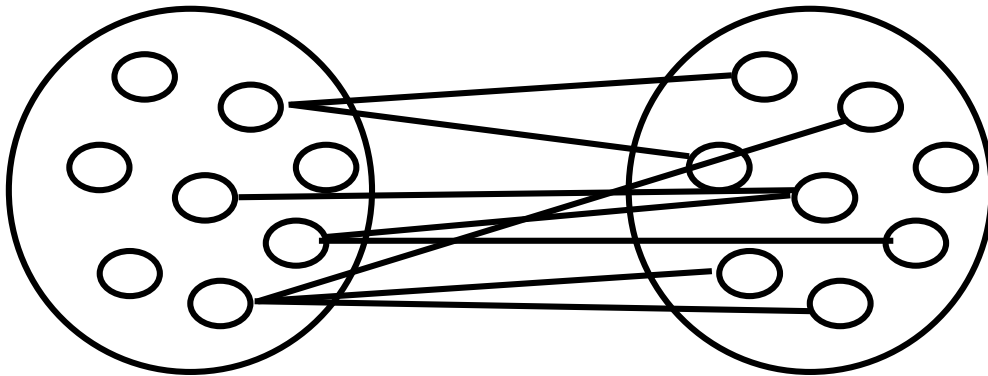


Пример:

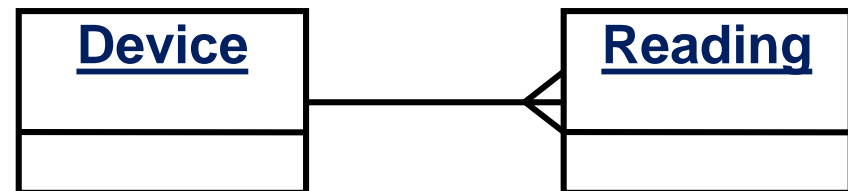


ТИПЫ СВЯЗЕЙ: 1:М / ОДИН-КО-МНОГИМ

- Связь типа один-ко-многим означает, что **один** экземпляр первой сущности (левой) связан с **несколькими** экземплярами второй сущности.
- Наиболее часто используемый тип связи.

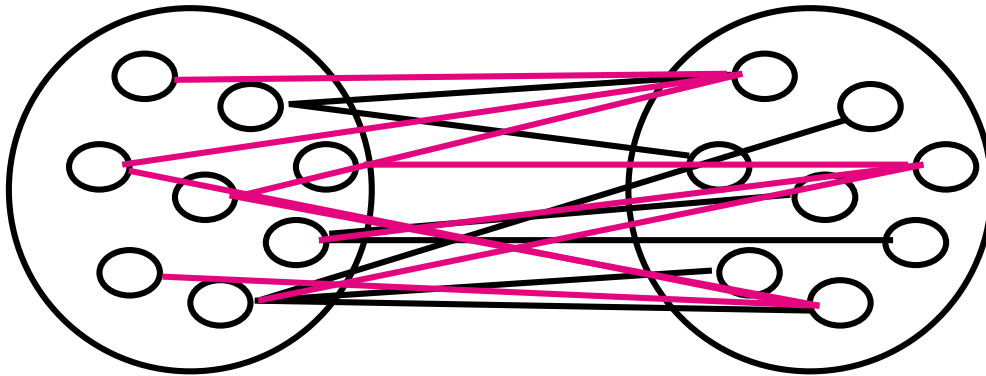


Пример:

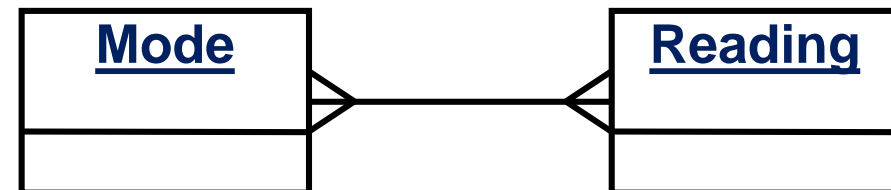


ТИПЫ СВЯЗЕЙ: N:M / M:M / МНОГО-КО-МНОГИМ

- Связь типа **N:M** означает, что **каждый** экземпляр первой сущности может быть связан с **несколькими** экземплярами второй сущности, и **каждый** экземпляр второй сущности может быть связан с **несколькими** экземплярами первой сущности;
- является временным типом связи, допустимым на ранних этапах разработки модели.



Пример:



ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. БАЗА ДАННЫХ, СУБД

База данных (DataBase) – это организованная структура, предназначенная для хранения информации. Обычно БД представляются в виде совокупности взаимосвязанных файлов или таблиц, предназначенных для решения конкретной задачи.

Система управления базами данных, СУБД (Database Management System) – комплекс программных средств, предназначенных для управления структурой базы данных, контроля доступом к данным, хранящимся в ней, и отвечающий на все корректно сформулированные запросы.

РЕЛЯЦИОННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

- Опирается на мощный математический аппарат – **реляционную алгебру** (теорию множеств и математическую логику)
- Объекты-сущности информационной системы являются **плоскими таблицами** данных.
- Таблица – двумерная структура, состоящая из строк и столбцов.

CodeStudent	CodeGroup	FirstName	LastNa...	PersonalID	City	Address
191515	EDTR52	Olga	Jaan	48705012223	Narva	Kangelaste 2/11
162233	EDIR71	Nikolai	Sidorov	39005051233	Tallinn	Uus 12 - 33
223211	EDKR11	Liis	One	48701023131	Tallinn	Peetri 32 - 44
203213	EDKR31	Vera	Lomova	49012135713	Kohtla-Jä...	NULL

DB-ENGINES RANKING - TREND POPULARITY

▪ <https://db-engines.com/>

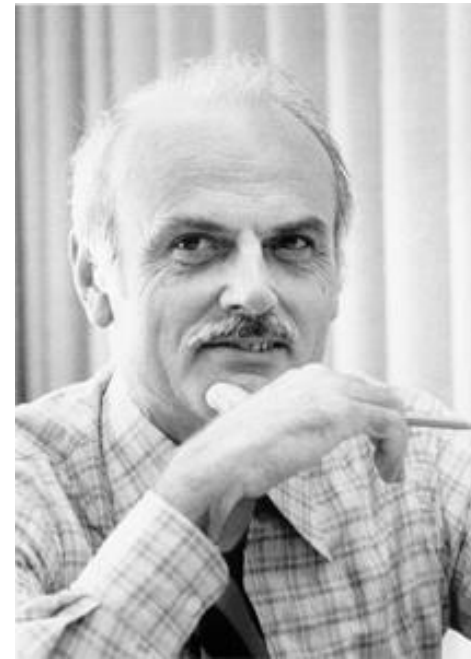
397 systems in ranking, October 2022

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Oct 2022	Sep 2022	Oct 2021			Oct 2022	Sep 2022	Oct 2021
1.	1.	1.	Oracle	Relational, Multi-model	1236.37	-1.88	-33.98
2.	2.	2.	MySQL	Relational, Multi-model	1205.38	-7.09	-14.39
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server	Relational, Multi-model	924.68	-1.62	-45.93
4.	4.	4.	PostgreSQL	Relational, Multi-model	622.72	+2.26	+35.75
5.	5.	5.	MongoDB	Document, Multi-model	486.23	-3.40	-7.32
6.	6.	6.	Redis	Key-value, Multi-model	183.38	+1.91	+12.03
7.	7.	8.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model	151.07	-0.37	-7.19
8.	8.	7.	IBM Db2	Relational, Multi-model	149.66	-1.73	-16.30
9.	9.	11.	Microsoft Access	Relational	138.17	-1.87	+21.79
10.	10.	9.	SQLite	Relational	137.80	-1.02	+8.43
11.	11.	10.	Cassandra	Wide column	117.95	-1.17	-1.33
12.	12.	12.	MariaDB	Relational, Multi-model	109.31	-0.85	+6.71
13.	13.	18.	Snowflake	Relational	106.72	+3.22	+48.46
14.	14.	13.	Splunk	Search engine	94.66	+0.60	+4.04
15.	15.	16.	Amazon DynamoDB	Multi-model	88.35	+0.93	+11.80
16.	16.	15.	Microsoft Azure SQL Database	Relational, Multi-model	84.96	+0.54	+5.24
17.	17.	14.	Hive	Relational	80.60	+2.17	-4.14
18.	18.	17.	Teradata	Relational, Multi-model	66.07	-0.51	-3.76

EDGAR FRANK CODD

19.08.1923 – 18.04.2003

- 1970 - „A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks“
- 1970 - „Relational Completeness of Data Base Sublanguages“
- „1981 Turing Award Lecture – Relational Database: A Practical Foundation for Productivity„
- 1985 - Codd's 12 Rules on the Relational Model of database systems
- 1990 – „The Relational Model for Database Management“ (Version 2 ed.)



CODD'S RULES

RULE 1: INFORMATION RULE

- The data stored in a database, may it be user data or metadata, must be a value of some table cell.
- Everything in a database must be stored in a table format.

ПРИМЕР ТАБЛИЦЫ

TUDENG

PK

CodeStudent	CodeGroup	FirstName	LastNa...	PersonalID	City	Address
191515	EDTR52	Olga	Jaan	48705012223	Narva	Kangelaste 2/11
162233	EDIR71	Nikolai	Sidorov	39005051233	Tallinn	Uus 12 - 33
223211	EDKR11	Liis	One	48701023131	Tallinn	Peetri 32 - 44
203213	EDKR31	Vera	Lomova	49012135713	Kohtla-Jä...	NULL

атрибут (atribuut, field)

Запись (record, kirje,
один конкретный студент)

атомарный
элемент

СВОЙСТВА РЕЛЯЦИОННОЙ ТАБЛИЦЫ

- Каждый столбец представляет собой **атрибут**, у каждого столбца есть свое имя;
- На каждом пересечении строки и столбца имеется **единственное атомарное** значение;
- Все значения в столбце таблицы должны отображаться в одинаковом формате, иметь один тип;
- Каждая строка таблицы должна быть **уникальной**;
- Каждая таблица должна иметь атрибут или несколько атрибутов, **уникально** идентифицирующих каждую строку – Первичный ключ, **Primary Key** (PK);
- Порядок строк и столбцов для СУБД **не существенен**.

КЛЮЧИ, KEYS

- Каждая таблица должна иметь **первичный ключ** (Primary Key)
- **Внешний ключ** (Foreign Key, FK) – атрибут, значение которого совпадает со значением первичного ключа (PK) в связанной таблице.

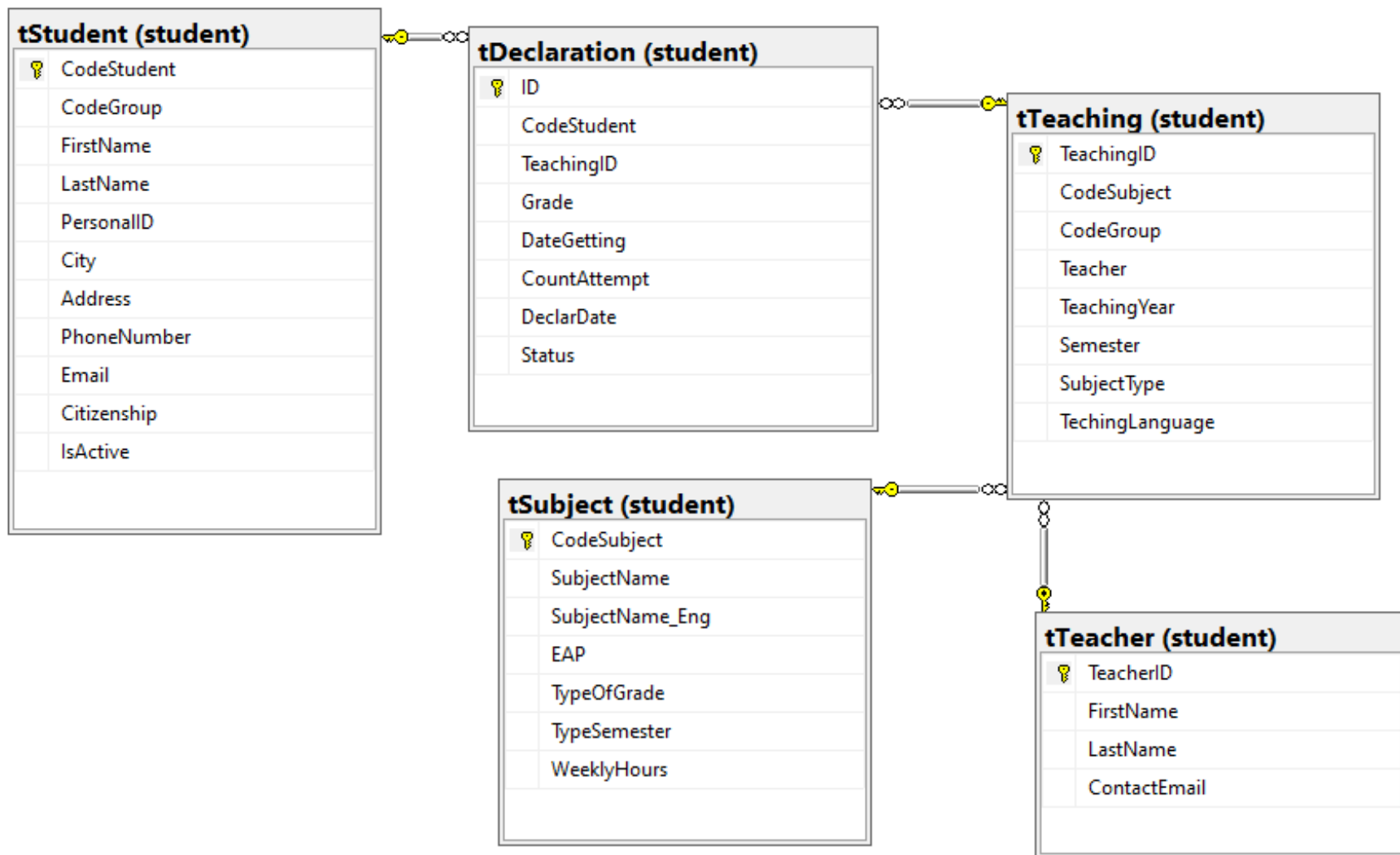
tStudent

Tud_kood PK	Nimi	Aadress	...
31	Andres	Jõe tn. 3	
34	Tiina	Uus tn. 11	

tDeclaration

Tud_kood FK	Aine_kood	Grade	...
34	RAR201	0	
34	RAR501	5	
34	RAR601	4	
31	RAR601	3	

ПРИМЕР ДИАГРАММЫ СУЩНОСТЬ-СВЯЗЬ, ERD



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Реляционная база данных представляет собой множество взаимосвязанных **таблиц**, каждая из которых содержит информацию об объектах определенного типа.
- Каждая **строка** таблицы включает данные об одном объекте (например, клиенте, автомобиле, документе), а **столбцы** таблицы содержат различные характеристики этих объектов – **атрибуты**.
- Строки таблицы называются **записями**; все записи имеют одинаковую структуру – они состоят из **полей**, в которых хранятся атрибуты объекта.
- Каждое поле записи содержит одну характеристику объекта и имеет строго определенный **тип данных** (например, текстовая строка, число, дата).

ЗАДАНИЕ

- Представить ERD для сохранения данных измерений на сервере БД см [схему стенда лаб. 109](#)
- Учитывать пример приведенных ниже сохраненных результатов измерений

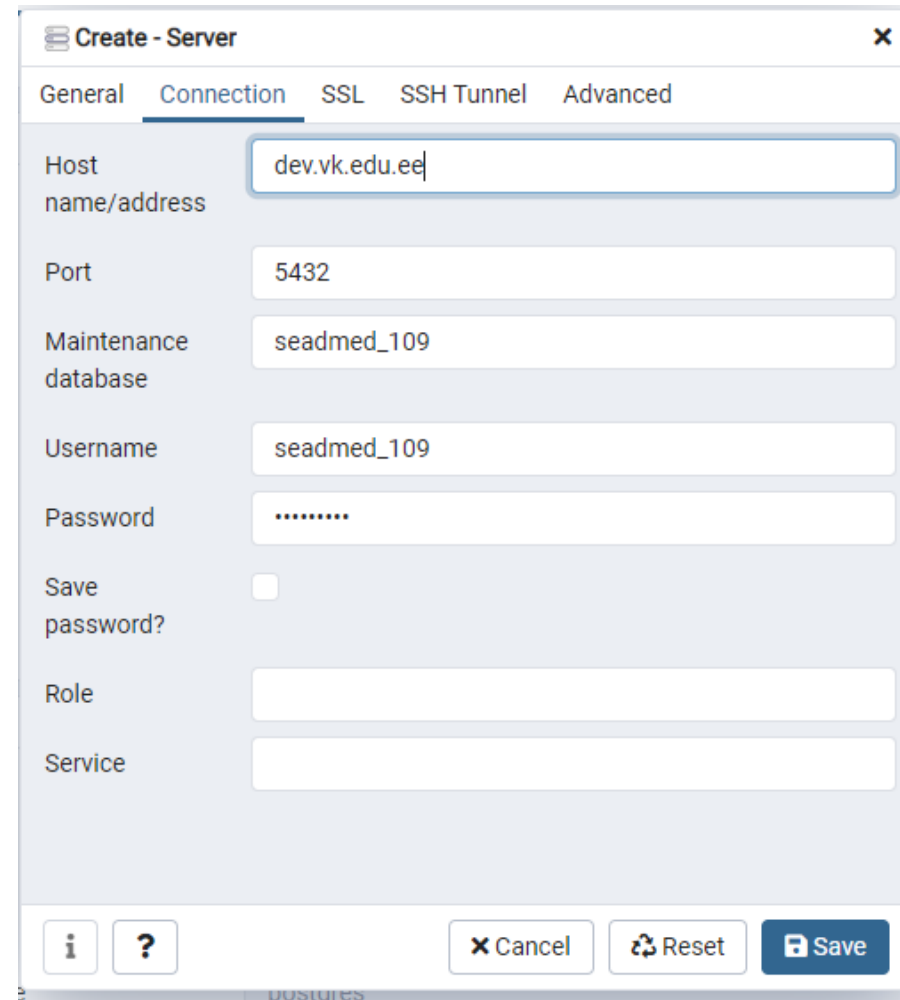
reading_time timestamp without t	value numeric	unit charact	designation_eng character varying (5	description_ru character varying (255)	description text	devicename character varyi	mode_name character varying (10
2022-09-21 15:38:...	50.010211	Hz	Frequency	Частота	Frequency	Keysight	Square AC, 3,5mA
2022-09-21 15:38:...	000111622492	A	AAC	Переменный ток	AC Current	Keysight	Square AC, 3,5mA
2022-09-21 15:38:...	102.500561	V	VAC	Напряжение	AC Voltage	Keysight	Square AC, 3,5mA
2022-09-21 15:09:...	233.071	V	Vrms_AN_avg	Средневыпрямленное напр...	AN Voltage	Fluke	Square CN, 3,5mA
2022-09-21 15:09:...	232.809	V	Vrms_BN_avg	Средневыпрямленное напр...	BN Voltage	Fluke	Square CN, 3,5mA
2022-09-21 15:09:...	233.284	V	Vrms_CN_avg	Средневыпрямленное напр...	CN Voltage	Fluke	Square CN, 3,5mA
2022-09-21 15:09:...	403.748	V	Vrms_AB_avg	Средневыпрямленное напр...	AB Voltage	Fluke	Square CN, 3,5mA
2022-09-21 15:09:...	402.945	V	Vrms_BC_avg	Средневыпрямленное напр...	BC Voltage	Fluke	Square CN, 3,5mA
2022-09-21 15:09:...	404.198	V	Vrms_CA_avg	Средневыпрямленное напр...	CA Voltage	Fluke	Square CN, 3,5mA

PostgreSQL

Объектно-реляционная СУБД с открытым исходным кодом

Подключение через pgAdmin

- Host: dev.vk.edu.ee
- Username: seadmed_109
- Password: Vk109datA
- База данных: seadmed_109



The screenshot shows the 'Create - Server' dialog box in pgAdmin, with the 'Connection' tab selected. The fields are filled with the following values:

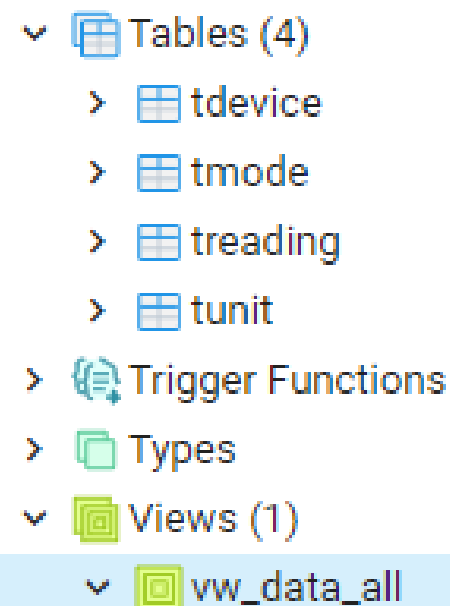
Field	Value
Host name/address	dev.vk.edu.ee
Port	5432
Maintenance database	seadmed_109
Username	seadmed_109
Password
Save password?	<input type="checkbox"/>
Role	
Service	

At the bottom of the dialog, there are buttons for 'i', '?', 'Cancel', 'Reset', and 'Save'.

PostgreSQL – ОБЪЕКТЫ БАЗЫ ДАННЫХ

База данных: seadmed_109

- Схема – Schema
- Таблицы – Tables
- Представления - Views



ПОДГОТОВКА И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДАННЫХ

Примеры измерений в форматах

- TXT
- CSV

Start(FLE Standard Time);Stop(FLE Standard Time);Trend_Period;V erN_A_max;PowerN_B_avg;PowerN_B_min;PowerN_B_max;PowerN_C_avg;P ax;dPFFwdRev_B_avg;dPFFwdRev_B	Instrument in Sequence 1 - 34470A - USB0::0x2A8D::0x0201::MY60007447::0::INSTR							
2022-09-21 13:34:10,055;2022-09 0,910004;0,782682;0,781916;0,78	Start Time	#####						
2022-09-21 13:34:11,015;2022-09 1809;-0,910493;0,783126;0,78291	Stop Time	#####						
2022-09-21 13:34:12,216;2022-09 46;-0,91024;0,784124;0,78241;0, 2022-09-21 13:34:13,176;2022-09 2;-0,910331;0,784447;0,783732;0 2022-09-21 13:34:14,136;2022-09 911828;-0,911046;0,7836;0,78276 2022-09-21 13:34:15,096;2022-09 -0,910092;0,783105;0,782678;0,7 2022-09-21 13:34:16,057;2022-09 -0,911643;-0,910863;0,783184;0, 2022-09-21 13:34:17,017;2022-09	Time	Step	1 - Set Me	1 - Get Me	1 - Set Me	1 - Get Me	1 - Set Me	1 - Get Measureme
	22.04.2022 11:04	1	AC Voltag	230,3039	AC Curren	6,16E-07	Frequency	50,01805
	22.04.2022 11:04	2	AC Voltag	230,0476	AC Curren	6,10E-07	Frequency	50,01221
	22.04.2022 11:05	3	AC Voltag	230,2132	AC Curren	6,24E-07	Frequency	50,00058
	22.04.2022 11:05	4	AC Voltag	230,1106	AC Curren	6,25E-07	Frequency	50,00422
	22.04.2022 11:05	5	AC Voltag	229,9453	AC Curren	6,35E-07	Frequency	49,99925
	22.04.2022 11:05	6	AC Voltag	230,0872	AC Curren	6,46E-07	Frequency	49,99862
	22.04.2022 11:05	7	AC Voltag	230,058	AC Curren	6,66E-07	Frequency	50,01133
	22.04.2022 11:05	8	AC Voltag	230,0644	AC Curren	6,63E-07	Frequency	50,00281
	22.04.2022 11:05	9	AC Voltag	230,1586	AC Curren	6,71E-07	Frequency	50,0068
	22.04.2022 11:06	10	AC Voltag	230,1772	AC Curren	6,59E-07	Frequency	50,00901
	22.04.2022 11:06	11	AC Voltag	230,0109	AC Curren	6,48E-07	Frequency	50,00773
	22.04.2022 11:06	12	AC Voltag	229,9314	AC Curren	6,41E-07	Frequency	50,00657
	22.04.2022 11:06	13	AC Voltag	229,8585	AC Curren	6,17E-07	Frequency	50,00216

ЗАДАНИЕ

- Привести данные произведенных измерений к подходящему для добавления в базу данных виду
- Сохранить данные базу данных
- Просмотреть (получить) данные измерений



ВИЗУАЛИЗАЦИЯ С ПОМОЩЬЮ GRAFANA

ЗАДАНИЕ



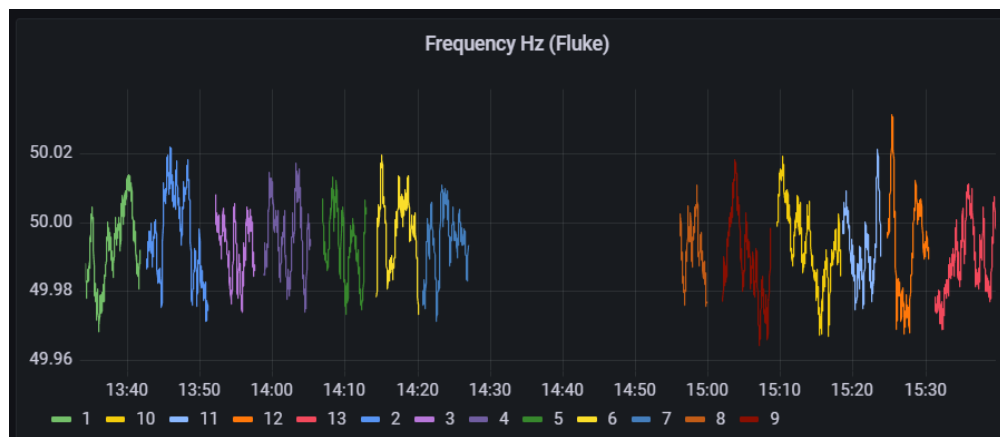
- Создать аккаунт (<https://grafana.com/>)

- Добавить источник данных (PostgreSQL) – Settings



- Создать и управлять дашбордами (интерактивная аналитическая панель, графический интерфейс) – Manage Dashboards

- Настроить панели визуализации



АНАЛИЗ ДАННЫХ

- Обсудить дальнейший анализ полученных данных
- Предложить параметры для анализа

БЛАГОДАРИМ ЗА УЧАСТИЕ!