

# Sri Lanka Institute of Information Technology

## BSc Honors in Information Technology Specializing in Cyber Security

### IE2042- Database Management Systems for Security

June 2022

#### Group Assignment

#### Database Design, Implementation and Security

---

#### Anticipated Learning Outcomes

LO1: Design and develop database solutions for real world applications.

LO2: Apply relational query languages and database programming languages in database applications.

LO3: Evaluate query plans and recommend solutions to speed up the database servers.

LO4: Apply appropriate solutions to address security and performance concerns related to databases

අපේක්ෂිත ඉගෙනුම් ප්රතිඵල

**L01:** සැබෑ ලෝකයේ යෙදුම් සඳහා දත්ත සමුදා විසඳුම් සැලසුම් කිරීම සහ සංවර්ධනය කිරීම.

**L02:** දත්ත සමුදා යෙදුම්වල සම්බන්ධතා විමසුම් භාෂා සහ දත්ත සමුදා ක්‍රමලේඛන භාෂා යොදන්න.

**L03:** දත්ත සමුදා සේවාදායකයන් වෙතටත් කිරීම සඳහා විමසුම් සැලසුම් ඇගයීම සහ විසඳුම් නිර්දේශ කිරීම.

**L04:** දත්ත සමුදායන් සම්බන්ධ ආරක්ෂාව සහ කාර්ය සාධන ගැටළු විසඳීමට සුදුසු විසඳුම් යොදන්න

#### Important Dates

**Assignment Declaration - 5<sup>th</sup> September 2022**

**Group Details Submission – 12<sup>th</sup> September 2022**

**Assignment Deadline - 4<sup>th</sup> November 2022**

## Contribution to Final Grade

CA Weightage - 30%

You are required to,

- Form a group of 4 members
- Register the group using the 'Group Registration' Microsoft form given in Courseweb before 12<sup>th</sup> September 2022

### Part 1 – 65 Marks

- Analyze the given scenario and carry out the below tasks  
(ලබා දී ඇති අවස්ථාව විශ්ලේෂණය කර පහත කාර්යයන් ඉටු කරන්න)
  - Document any assumptions made. (5 Marks)  
(කරන ලද උපකල්පන ලේඛනය කරන්න. (ලකුණු 5))
  - Develop the ERD and logical model. (15 Marks)  
(ERD සහ තාර්කික ආකෘතිය සංවර්ධනය කරන්න. (ලකුණු 15))  
Normalize the logical model to 3NF. (5 Marks)  
(තාර්කික ආකෘතිය 3NF වෙත සාමාන්‍යකරණය කරන්න. (ලකුණු 5))
  - Implement the logical model in MS SQL server and enter suitable sample data. (5 Marks)  
(MS SQL සේවාදායකයේ තාර්කික ආකෘතිය ක්‍රියාත්මක කර සුදුසු නියැදි දත්ත ඇතුළත් කරන්න. (ලකුණු 5))
  - Identify all necessary constraints and enforce them on the tables. (10 Marks)  
(අවශ්‍ය සියලු බාධක හඳුනාගෙන ඒවා මේස මත බලාත්මක කරන්න. (ලකුණු 10))
  - Develop the required views, functions, stored procedures, triggers, and indexes as specified below. (25 Marks)  
(පහත දක්වා ඇති පරිදි අවශ්‍ය දසුන්, කාර්යයන්, ගබඩා කර ඇති ක්‍රියා පටිපාටි, ප්‍රේරක සහ දර්ශක සංවර්ධනය කරන්න. (ලකුණු 25))
    - Identify 2 suitable triggers that can be applied on the database and explain and implement them. (5 Marks)  
(දත්ත සම්ප්‍රදාය මත යෙදිය හැකි සුදුසු ප්‍රේරක 2ක් හඳුනාගෙන ඒවා පැහැදිලි කර ක්‍රියාත්මක කරන්න. (ලකුණු 5))
    - Identify the possible users of this database and create 2 views for them. (5 Marks)  
(මෙම දත්ත සම්ප්‍රදාය භාවිතා කළ හැකි පරිශීලකයින් හඳුනාගෙන ඔවුන් සඳහා දර්ශන 2 ක් නිර්මාණය කරන්න. (ලකුණු 5))

- Based on the below questions identify 2 indexes that will optimize the given queries and implement them. (5 Marks)

(පහත ප්‍රශ්න මත පදනම්ව ලබා දී ඇති විමසුම් ප්‍රශස්ත කර ඒවා ක්‍රියාත්මක කරන දර්ශක 2ක් හඳුනා ගන්න. (ලකුණු 5))

- Write stored procedures to carry out the below DML functions. (10 Marks)

(පහත DML කාර්යයන් ඉටු කිරීම සඳහා ගබඩා කර ඇති ක්‍රියා පටිපාටි ලියන්න. (ලකුණු 10))

1. List all flight legs that depart or arrive at "Sydney" airport.
2. List all airplanes that can land at "Singapore" airport
3. Increase the fare of all tickets on flight "KL203" by 20%
4. List all the flights taken by passenger "Mary Ann"

1. "සිඩ්නි" ගුවන් තොටුපළට පිටත් වන හෝ පැමිණෙන සියලුම පියාසර කකුල් ලැයිස්තුගත කරන්න.
2. "සිංගප්පූරු" ගුවන් තොටුපළට ගොඩබැසීමට හැකි සියලුම ගුවන් යානා ලැයිස්තුගත කරන්න
3. "KL203" ගුවන් යානයේ සියලුම ප්‍රවේශපත්‍රවල ගාස්තුව 20%කින් වැඩි කරන්න
4. මගී "මේරි ඇන්" විසින් ගන්නා ලද සියලුම ගුවන් ගමන් ලැයිස්තුගත කරන්න

## Database Scenario

Consider an Online Airline Reservation System in which the airplanes and flight legs are maintained. The data requirements for this system are summarized as follows:

- There are many types of airplanes. An airplane is uniquely identified by airplane id and it is described by airplane name and total number of seats it contains.
- Airplane type is uniquely identified by type\_name and each type is described by maximum number of seats of the plane and the owned company. An airplane type must have one or more airplanes.
- Any type of airplane can be landed to many airport and an airport can have many airplane types. Airport is uniquely identified by airport code and is described by airport name, city, state.
- There should be one or more leg instances for one airplane. There should be many seats for one Leg Instance and those seats can be reserved through a reservation. Leg instance is described by number of available seats and uniquely identified by the date.
- A seat is uniquely identified by the seat number. When make the reservation; customer name and customer phone number should be recorded.
- Leg Instance is updated once it arrives and departs to the airport with Arrival time and the Departure time.
- A leg instance is a particular occurrence of a Flight Leg. Flight leg is uniquely identified by Leg\_number. Airport should have one or more flight Legs and it records the Scheduled departure time and the Arrival time when it departs and arrives to the airport.
- A flight must have one or more flight legs. A flight is uniquely identified by its flight number and it has further details such as Airline name and the schedule dates. And also flight must have one or more flight fare and flight fare can be uniquely identified by the fare code, and further described with the amount and restrictions.

ගුවන් යානා සහ පියාසර කකුල් නඩත්තු කරන මාර්ගගත ගුවන් සේවා වෙන් කිරීමේ පද්ධතියක් සලකා බලන්න. මෙම පද්ධතිය සඳහා දත්ත අවශ්‍යතා පහත පරිදි සාරාංශ කර ඇත:

- ගුවන් යානා වර්ග බොහොමයක් තිබේ. ගුවන් යානයක් ගුවන් යානා හැඳුනුම්පත මගින් අනන්‍ය ලෙස හඳුනාගෙන ඇති අතර එය ගුවන් යානයේ නම සහ එහි අඩංගු මුළු ආසන සංඛ්‍යාව මගින් විස්තර කෙරේ.

- ගුවන්යානා වර්ගය වර්ගය\_නම මගින් අනන්‍යව හඳුනාගෙන ඇති අතර එක් එක් වර්ගය ගුවන් යානයේ සහ අයිති සමාගමෙහි උපරිම ආසන සංඛ්‍යාවෙන් විස්තර කෙරේ. ගුවන් යානා වර්ගයකට ගුවන් යානා එකක් හෝ කිහිපයක් තිබිය යුතුය.

- ඕනෑම වර්ගයක ගුවන් යානයක් බොහෝ ගුවන් තොටුපළකට ගොඩ බැස්සවිය හැකි අතර ගුවන් තොටුපළකට බොහෝ ගුවන් යානා වර්ග තිබිය හැක. ගුවන් තොටුපළ කේතය මගින් ගුවන් තොටුපළ අනන්‍ය ලෙස හඳුනාගෙන ඇති අතර ගුවන් තොටුපළ නම, නගරය, ප්‍රාන්තය මගින් විස්තර කෙරේ.

- එක් ගුවන් යානයක් සඳහා කකුල් අවස්ථා එකක් හෝ කිහිපයක් තිබිය යුතුය. එක් Leg Instance එකක් සඳහා බොහෝ ආසන තිබිය යුතු අතර එම ආසන වෙන්කිරීමක් මගින් වෙන්කරවා ගත හැක. කකුල් නිදසුන පවතින ආසන සංඛ්‍යාවෙන් විස්තර කෙරෙන අතර දිනය අනුව අනන්‍යව හඳුනාගෙන ඇත.

- ආසනයක් ආසන අංකයෙන් අනන්‍ය ලෙස හඳුනා ගැනේ. වෙන් කිරීම සිදු කරන විට; පාරිභෝගිකයාගේ නම සහ පාරිභෝගික දුරකථන අංකය සටහන් කළ යුතුය.

- Leg Instance එය ගුවන් තොටුපළට පැමිණීමේ වේලාව සහ පිටත්වීමේ වේලාව සමඟ පැමිණ පිටත් වූ පසු යාවත්කාලීන වේ.

- කකුලේ අවස්ථාවක් යනු පියාසර කකුලක විශේෂිත සිදුවීමකි. පියාසර පාදය Leg\_number මගින් අනන්‍යව හඳුනා ගැනේ. ගුවන් තොටුපළට පියාසර කකුල් එකක් හෝ කිහිපයක් තිබිය යුතු අතර එය නියමිත පිටත්වීමේ වේලාව සහ එය පිටත් වී ගුවන් තොටුපළට පැමිණෙන විට පැමිණීමේ වේලාව සටහන් කරයි.

- ගුවන් යානයකට පියාසර පාද එකක් හෝ කිහිපයක් තිබිය යුතුය. ගුවන් යානයක් එහි පියාසැරි අංකයෙන් අනන්‍ය ලෙස හඳුනාගෙන ඇති අතර එහි ගුවන් සේවයේ නම සහ කාලසටහන් දින වැනි වැඩිදුර විස්තර ඇත. තවද ගුවන් ගමන් ගාස්තු එකක් හෝ වැඩි ගණනක් තිබිය යුතු අතර ගුවන් ගමන්

ගාස්තුව ගාස්තු කේතය මගින් අනන්‍ය ලෙස හඳුනා ගත හැකි අතර ප්‍රමාණය සහ සීමා කිරීම් සමඟ තවදුරටත් විස්තර කළ හැක.

## **Part 2 – 35 Marks**

- Select and study two database vulnerabilities focusing on techniques and impact. (20 Marks)  
( තාක්ෂණික ක්‍රම සහ බලපෑම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමින් දත්ත සම්පූර්ණ දුර්වලතා දෙකක් තෝරාගෙන අධ්‍යයනය කරන්න. (ලකුණු 20)
- Understand how to mitigate the selected vulnerabilities and suggest countermeasures to overcome from the selected vulnerabilities. (15 Marks)  
(තෝරාගත් දුර්වලතා අවම කර ගන්නේ කෙසේද යන්න අවබෝධ කර ගැනීම සහ තෝරාගත් දුර්වලතාවලින් ජය ගැනීමට ප්‍රති ක්‍රියාමාර්ග යෝජනා කිරීම. (ලකුණු 15)

## **Submission Procedure:**

- Group leader should submit the **soft copy of the report (Max 2000 words)** through the assignment submission link available in the Courseweb on or before **4<sup>th</sup> November 2022**.

කණ්ඩායම් නායකයා විසින් වාර්තාවේ මෘදු පිටපත (උපරිම වචන 2000) Courseweb හි ඇති පැවරුම් ඉදිරිපත් කිරීමේ සබැඳිය හරහා 2022 නොවැම්බර් 4 හෝ ඊට පෙර ඉදිරිපත් කළ යුතුය.

- The report should include the diagrams for the ERD. Logical Design and normalized tables showing functional dependencies  
වාර්තාවේ ERD සඳහා රූප සටහන් ඇතුළත් විය යුතුය. තාර්කික සැලසුම් සහ ක්‍රියාකාරී පරායත්තතා පෙන්වන සාමාන්‍ය වගු
- For the practical SQL you need to include Screenshots of the SQL codes you have written.  
ප්‍රායෝගික SQL සඳහා ඔබ ලියා ඇති SQL කේතවල තිරපිටපත් ඇතුළත් කළ යුතුය.
- You are also expected to submit the SQL codes as a separate script  
ඔබ විසින් SQL කේත වෙනම ස්ක්‍රිප්ට් එකක් ලෙස ඉදිරිපත් කිරීමටද බලාපොරොත්තු වේ

**Note:** Rename your submission with the group ID.