

Sommereksamen 12. juni 2003, IT-C, Databasesystemer

Opgave 1 (35 %)

Spørgsmål 1

Udarbejd en datamodel med Barkers notation for Tennisklubben Vibens nye IT-system. Nedenfor er en beskrivelse af det, som systemet skal dække. I det tilfælde at beskrivelsen ikke er fyldestgørende, må du selv gøre dig nogle antagelser (husk at skrive dem ind i besvarelsen, så vi kan følge din tankegang).

Casebeskrivelse:

Tennisklubben Vibens ønsker et nyt IT-system, med en relationel database til at understøtte de administrative opgaver omkring medlemmer og holdturneringer i deres senior afdeling. Det nye system skal udarbejdes af firmaet Sports IT, som er et lille softwarehus, der har specialiseret sig i software til sportsklubber.

Medlemmerne i seniorafdelingen betaler kontingent en gang om året, hvilket giver adgang til at spille på banenlægget og deltage i forskellige turneringer (700 kr.). Hvis man ønsker at deltage i holdtræning, betales dette særskilt (600 kr.). I det nye system skal det være muligt at se, hvor meget den enkelte skal betale og hvem der har betalt. Når et medlem har betalt for en sæson, er denne berettiget til at få udleveret en nøgle til banenlægget (der laves nye nøgler hver sæson). Nøgler udleveres i sekretariatet tirsdag i åbningstiden.

Klubben har i sæsonen 2003 hold i følgende rækker: Senior 1, Senior 2, Ligarækken, Old boys/girls, Motionist 1, Motionist 2. Hvert hold har en turneringsplan med 5-10 holdkampe afhængig af, hvor mange hold der er tilmeldt i deres pulje. Der er ikke nogen grænse for, hvor mange spillere der kan spille for et hold i løbet af sæsonen, men der skal anvendes mindst 4 herrer og 2 damer pr. kamp for at afvikle alle kampe i den pågældende spillerunde.

Når der spilles holdkampe spilles 3 herresingler, 1 damesingle, 2 herredoubler, 1 damedouble og 1 mixdouble. Hvis man f.eks. p.g.a. sygdom ikke har 4 herrer og 2 damer til rådighed, afvikles de kampe man har spillere til og resten af kampene vinder modstanderen uden kamp.

Hvert hold har en holdkaptajn og kan have en eller flere trænere tilknyttet. Holdkaptajnen udtager spillere til hver kamp og beslutter holdopstillingen (hvem der skal spille hvilke kampe). Holdopstillingen til en kamp offentliggøres senest en uge inden kampen. Når kampen er afsluttet indberettes oplysningerne fra holdkortet til tennisforbundet:

I denne sæson er spillerne opdelt på følgende spillertruppe: Senior 1, Senior 2, Old boys/girls, Motionist 1 og Motionist 2. Spillere til Ligakampe hentes fra Senior 1 og 2. Udtagelse af spillere til en kamp sker normalt fra den tilhørende spillertrup, men der kan anvendes enkelte spillere fra andre truppe.

Det nye systemet skal kunne holde styr på, hvilke medlemmer der er knyttet til hvilken spillertrup i de enkelte sæsoner. Det skal også være muligt at finde oplysninger om, hvilke kampe de enkelte hold har spillet eller skal spille i hver sæson, hvem der spillede i de enkelte kampe og hvad resultatet var.

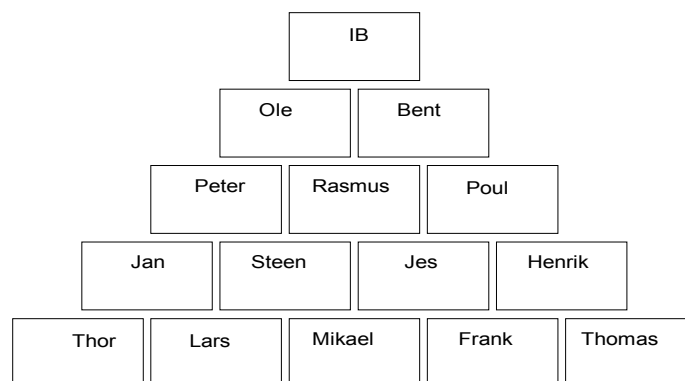
Holdkort					
Spilledato: _____		Spilletid: _____		Hjemmehold: _____ Udehold: _____	
Række: _____ Kampnr: _____			Spilleadresse: _____ _____		
Kamp:	Spillernavn hjemmehold:	Spillernavn udehold:	Resultat:		
			1. sæt	2. sæt	Point
1. Herresingle					
2. Herresingle					
3. Herrersingle					
1. Danmesingle					
1. Herredouble					
2. Herredouble					
1. Damedouble					
1. Mixdouble					
Point i alt:					

Spørgsmål 2

Giv et forslag til, hvem du mener, der bør inddrages i udarbejdelsen af datamodellen for Vibens nye IT-system og hvordan arbejdsfordelingen mellem deltagerne kan være.

Spørgsmål 3

I klublokalet findes i dag en udfordringstavle for herrer (se nedenfor) og en for damer (se beskrivelse nedenfor). Lav en tilføjelse til din datamodel fra spørgsmål 1, som inddrager data for udfordringstavlen.



Den spiller, der står øverst på udfordringstavlen er i øjeblikket den stærkeste spiller. Alle medlemmer på tavlen kan udfordre spillere på samme niveau eller niveauet oven over, til at spille

en udfordringskamp. Den der vinder kampen får den bedste af de to spilleres plads og den der taber den dårligste. Kampe sker på medlemmernes eget initiativ og de skal også selv aftale tid og sted for kampen.

For de enkelte spillere skal det være muligt at indberette resultatet af en udfordringskamp, hvem der spillede og hvornår. En gang om ugen opdateres tavlen af en fra bestyrelsen. Udfordringstavlen ønskes gjort elektronisk tilgængelig i det nye system, således at man hjemmefra kan se, hvem man kan udfordre.

Opgave 2 (10%)

Spørgsmål 1

- Angiv de funktionelle afhængigheder der er for en tabel R med attributterne (E, F, G, H), når den primære nøgle er EF og tabellen R er på 1NF men ikke 2NF.
- Angiv de funktionelle afhængigheder der er for en tabel R med attributterne (E, F, G, H), når den primære nøgle er EF og tabellen R er på 2NF men ikke 3NF.

Spørgsmål 2

Hvilken normalform er det rimeligt at antage, at din datamodel i opgave 1 modsvarer?

Spørgsmål 3

- Hvad skal der gøres for at bringe din datamodel fra opgave 1 til den højeste normalform en database kan antage (hvis den ikke allerede er på højeste normalform)?
- Er det altid relevant at bringe en database på højeste normalform?

Spørgsmål 4

- Find et eksempel på en tabel (entitet) fra din datamodel i opgave 1, hvor der er mindst en flerværdiet afhængighed (multivalued dependency). Hvis du ikke mener, at din model indeholder en sådan tabel, så giv blot et selvvalgt eksempel på en tabel, som indeholder en flerværdiete afhængighed.
- Hvorfor er det interessant at finde tabeller med flerværdiede afhængigheder?

Opgave 3 (5%)

Spørgsmål 1

Vælg den entitet fra din datamodel i opgave 1, som indeholder basisoplysninger om medlemmer og skriv de SQL sætninger, som opretter den tilsvarende tabel.

Spørgsmål 2

Vælg en entitet fra din datamodel i opgave 1, som har nøglen fra medlemstabelen som fremmednøgle, og skriv de SQL sætninger, som opretter denne tabel.

Spørgsmål 3

- Vælg et eksempel fra din datamodel i opgave 1, hvor der er flere kandidatnøgler til en tabel. Argumenter for, hvorfor du har valgt den primærnøgle du har.
- Hvilke attributter i tabellen fra spørgsmål 3.3.a ovenfor bestemmes af primærnøglen?

Opgave 4 (25%)

Nedenfor er et uddrag af tabeller fra en database for en håndboldklub. Attributterne der er understreget er primærnøgler og attributter med kursiv er fremmednøgler).

Medlem(medlemsid, spiller_navn, adresse, tlf.nr, fødselsdato, køn, *holdid*)

Hold(holdid, holdnavn, sæson, *holdleder*(medlemsid), *anfører*(medlemsid))

Holdkamp(kampid, *holdid*, modstander, spilletid, spillested, mål_udehold, kampdato)

Kampspiller(*edlemsid*, *kampid*, mål_scoret)

Skriv SQL queries for nedenstående spørgsmål:

1. List spillernavn, adresse, tlf.nr og fødselsdato for alle spillere på holdet "puslignedrenge".
2. List holdid og holdnavn for alle hold, som har spillet kamp mod "Lyngby"(modstander) i 2002.
3. List spillernavn, adresse og tlf.nr. for alle spillere på de enkelte hold. Listen skal være opdelt således, at alle spillere på et hold kommer efter hinanden i alfabetisk orden efter spillernavn.
4. List medlemsid, spillernavn, kampid, modstander og mål scoret for alle spillere på holdet med holdnavnet "puslignedrenge", grupperet således at den enkelte spillers kampe listes under hinanden i datoorden.
5. Hvad er det gennemsnitlige antal mål scoret pr. kamp på holdet "puslignedrenge" i 2002?
6. Hvilke spillere har scoret flere mål end gennemsnittet i kampnr. = 1234?
7. List alle spillere, som har deltaget i alle deres holds kampe i perioden 1. januar 2003 til 31. maj 2003.
8. Skab et view til holdleder Hans Petersen medlemsnr. 135769, således at han kan se alle medlemsdata for det eller de hold han er holdleder for.

Opgave 5 (25%)

Spørgsmål 1

Angiv om nedenstående afviklingskørsler kan give inkonsistens; symbolerne c_i og a_i angiver resultatet (commit eller abort) for transaktionen.

1. $r_1(x), r_2(x), w_1(x), w_2(y), a_1, c_2$
2. $r_1(y), r_2(x), w_1(y), w_2(x), r_3(x), w_3(x), c_1, a_2, c_3$

Spørgsmål 2

Angiv om nedenstående kørselsafviklinger er view-serializable (VSR).

1. $w_0(x), w_0(y), r_1(x), r_2(x), w_1(x), w_2(y)$
2. $w_0(x), w_0(y), r_1(y), r_2(x), w_1(y), r_3(x), w_2(x), w_3(x)$

Spørgsmål 3

Angiv om de to kørselsafviklinger fra spørgsmål 2 er conflict-serializable (CSR).

Spørgsmål 4

Indsæt locks m.m. i nedenstående kørselsafvikling S1, således at den følger strict two-phase locking. Angiv for hvert dataelement dets status (free, read, write or wait).

Startværdierne: $A=200$, $B=500$, $C=2$ og $D=1$

Transaktionerne T1, T2 og T3 indgår i nedenstående kørselsafvikling S1:

S1		
T1	T2	T3
R(C)		
		R(D)
R(D)		
		$D=D*1.15$
		W(D)
	R(A)	
	R(B)	
	$A=A-50$	
$C=C*D$		
W(C)		
	$B=B+50$	
		R(B)
	W(A)	
	W(B)	
	R(C)	
	$C=C+100$	
		$B=B+100$
	W(C)	
		W(B)

Spørgsmål 5

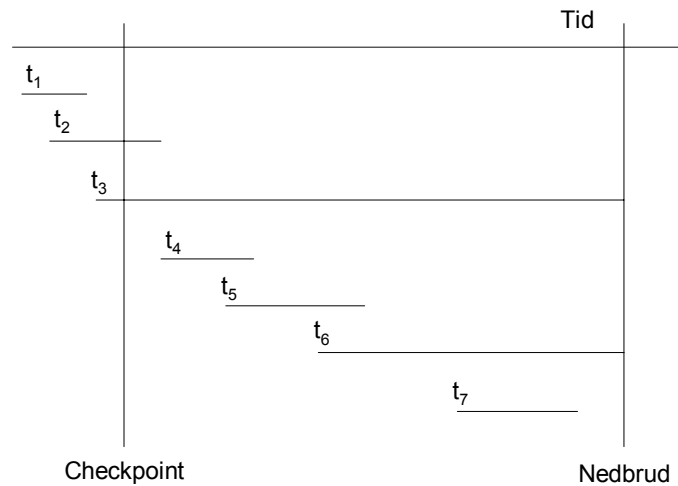
Tag udgangspunkt i din besvarelse fra spørgsmål 4 og tegn en konfliktgraf for kørselsafviklingen. Er der nogen dead-lock?

Spørgsmål 6

Givet kørselsafvikling S1 fra spørgsmål 4, hvilke transaktionsrecords bliver der skabt i logfilen, når der anvendes en undo/redo recovery algoritme.

Spørgsmål 7

Database Management Systemet har konstateret en systemfejl og der skal foretages en "Varm restart". Situationen er som beskrevet nedenfor (stregene med angivelse af transaktionsnr. f.eks. t_1 angiver periode fra transaktionens start til commit). Hvilke transaktioner vil ved nedbruddet være henholdsvis undo-transaktioner og redo-transaktioner?



Summer Examination, 12th June, 2003, IT-C, Data base systems

Assignment 1 (35 %)

Question 1

Draw up a data model with Barker's notation for the new IT system for the tennis club The Peewit. Below you will find a description of what the system is meant to cover. In case the description is not exhaustive you must make your own assumptions (do not forget to write these into your answer so that we can follow your line of thought).

Case description:

The Peewit tennis club wants a new IT system, with a relational database to support the administrative functions concerning members and team tournaments in their senior division. The new system is to be drawn up by the firm Sports IT, a small software house which has specialised in software for sports clubs.

The members of the senior division pay their dues once a year, which gives them access to play on the club courts and take part in various tournaments (Dkr 700). If they want to participate in team training this is paid for separately (Dkr 600). The new system should make it possible to see how much each member is to pay, and who has paid. When a member has paid for a season this member is entitled to a key to the club courts (new keys are made for each season). Keys are handed out in the secretariat during Tuesday opening hours.

In the 2003 season the club has teams in the following series: Senior 1, Senior 2, the League series, Old boys/girls, Motionist 1, Motionist 2. Each team has a tournament plan of 5-10 team matches, dependent on how many teams are entered for their pool. There is no limit on how many players can play for a team during the season, but at least 4 men and 2 ladies per match are needed to play all matches in the playing round in question.

When team matches are played 3 men's singles, 1 ladies' single, 2 men's doubles, 1 ladies' double and 1 mixed double are played. If, because of illness for instance, 4 men and 2 ladies are not available, the matches which there are players for are played, and the remaining matches are won by the opponent without a match.

Each team has a team captain and can have one or more coaches attached. The team captain picks the players for each match and decides the line-up (who is to play which matches). The line-up for a match is announced not later than a week before the match. When the match is over the information on the team card is reported to the Tennis Union.

In this season the players are divided into the following player troops: Senior 1, Senior 2, Old boys/girls, Motionist 1 and Motionist 2. The players for the league matches are taken from Senior 1 and 2. The selection of players for a match is normally done from the player troop in question, but a few players from other troops can be included.

The new system should be able to keep track of which members belong to which player troop during each season. It should be possible to find information on which matches each team has played or is scheduled to play during each season, who played in each match, and what the results were

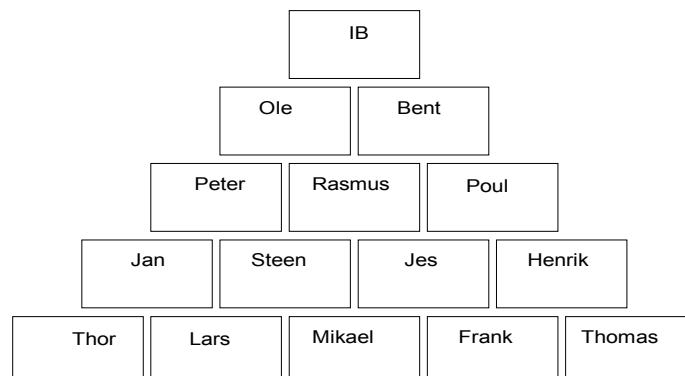
Team card					
Playing date: _____ _____		Playing time: _____		Home side: _____ Visiting team: _____	
Series: _____ Match no: _____			Play address: _____ _____		
Match:	Name of player, home team:	Name of player, Visiting team:	Result:		
			1 st set	2 nd set	Points
1. Men's single					
2. Men's single					
3. Men's single					
1. Ladies' single					
1. Men's double					
2. Men's double					
1. Ladies' double					
1. Mixed double					
Points total:					

Question 2

Suggest who should be involved in the preparation of the data model for The Peevit's new IT system, and how the work can be distributed among the participants.

Question 3

In the club room there is today a challenge board for men (see below) and one for ladies (see description below). Make an addition to your data model from question 1, which involves data for the challenge board.



The top player on the challenge board is the strongest player at the moment. All members on the board can challenge players at the same level or the level above to play a challenge match. The winner of the match gets the highest of the two players' positions and the loser the lowest. Matches

take place on the members' own initiative, and they also have to appoint time and place for the match.

For the individual players it should be possible to report the result of a challenge match, who played and when. Once a week the board is updated by a member of the club executive committee. It is desired that the challenge board is made electronically available in the new system so that it is possible to see at home who one can challenge.

Assignment 2 (10%)

Question 1

- Indicate the functional dependencies for a table R with the attributes (E, F, G, H) when the primary key is EF, and the table R is on 1NF but not 2NF.
- Indicate the functional dependencies for a table R with the attributes (E, F,G,H) when the primary key is EF, and the table R is on 2NF but not 3NF.

Question 2

Which normal format is it reasonable to assume that your data model in assignment 1 corresponds to?

Question 3

- What should be done to convert your data model from assignment 1 to the highest normal format a data base can have (if it is not already in the highest normal format)?
- Is it always relevant to convert a data base to the highest normal format?

Question 4

- Find an example of an entity from your data model in assignment 1 where there is at least one multivalued dependency. If you do not think that your model contains such an entity, give an example of your own choice of an entity which contains a multivalued dependency.
- Why is it interesting to find entities with multivalued dependencies?

Assignment 3 (5%)

Question 1

Select the entity in your data model in assignment 1 which contains basic information on members, and write the SQL statements that establish the corresponding table.

Question 2

Select an entity from your data model in assignment 1 which has the primary key from the membership table as a foreign key, and write the SQL statements that establish this table.

Question 3

- Select an entity from your data model in assignment 1 which has several candidate keys. Argue for your choice of primary key.
- Which attributes in the entity from question 3.3.a above is determined by the primary key?

Assignment 4 (25%)

Below you will find a selection of tables from a data base for a team handball club. The attributes that are underscored are primary keys and attributes in italics are foreign keys.

Member(member id, player_name, address, phone_no, date_of_birth, gender, *teamid*)

Team(team id, team_name, season, *team_leader*(member_id), *captain*(member_id))

Team match(match id, *team id*, opponent, playing_time, playing_location, goals_visiting team, date_of_match)

Match player(member id, match id, goals_scored)

Write SQL queries for the questions below:

1. List player name, address, phone no and date of birth for all players on the team named "toddlers".
2. List team id and team name for all teams that have played against "Lyngby"(opponent) in 2002.
3. List player name, address and phone no for all players on each team. The list should be organised so that all players on a team follow each other in alphabetical order by player name.
4. List member id, player name, match id, opponent and goals scored for all players on the team named "toddlers", grouped so that the individual player's matches are listed below each other by date.
5. What is the average number of goals scored per match on the team named "toddlers" in 2002?
6. Which players have scored more goals then the average in match no. = 1234?
7. List all players who have participated in all their team's matches during the period from 1st January 2003 to 31st May 2003.
8. Create a view for team leader Hans Petersen, membership no.135769, so that he can see all membership data for the team or teams he is team leader for.

Assignment 5 (25%)

Question 1

Indicate if the schedules below can cause inconsistency; the symbols c_i og a_i indicate the result (commit or abort) of the transaction.

1. $r_1(x), r_2(x), w_1(x), w_2(y), a_1, c_2$
2. $r_1(y), r_2(x), w_1(y), w_2(x), r_3(x), w_3(x), c_1, a_2, c_3$

Question 2

Indicate if the schedules below are view-serializable (VSR).

1. $w_0(x), w_0(y), r_1(x), r_2(x), w_1(x), w_2(y)$
2. $w_0(x), w_0(y), r_1(y), r_2(x), w_1(y), r_3(x), w_2(x), w_3(x)$

Question 3

Indicate if the two schedules from question 2 are conflict-serializable (CSR).

Question 4

Insert locks, etc. in schedule S1 below so that it follows strict two-phase locking. Indicate for each data element its status (free, read, write or wait).

Start values: $A=200, B=500, C=2$ and $D=1$

The transactions T1, T2 and T3 enter into schedule S1 below:

S1		
T1	T2	T3
R(C)		
		R(D)
R(D)		
		D=D*1.15
		W(D)
	R(A)	
	R(B)	
	A=A-50	
C=C*D		
W(C)		
	B=B+50	
		R(B)
	W(A)	
	W(B)	
	R(C)	
	C=C+100	
		B=B+100
	W(C)	
		W(B)

Question 5

Take your starting point in your answer to question 4 and draw a conflict graph for the schedule. Is there any dead-lock?

Question 6

Given schedule S1 from question 4, which transaction records are created in the log file when an undo/redo recovery algorithm is used?

Question 7

The Database Management System has found a system error and a "Warm restart" has to be carried out. The situation is as described below (the lines that specify transaction no., e.g. t_1 , indicate the period from the start of the transaction to commit). Which transactions will, at the breakdown, be undo-transactions and redo-transactions respectively?

