

i Framside

Institutt for datateknologi og informatikk

Eksamen i TDT4145 Datamodellering og databasesystemer

Eksamensdato: 14. mai 2022

Eksamenstid (fra-til): 09:00--11:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: A / Alle hjelpemidler tillatt

Faglig kontakt under eksamen:

Svein Erik Bratsberg, mobil: 995 39 963

Roger Midtstraum mobil 995 72 420

Teknisk hjelp under eksamen: NTNU Orakel

Tlf: 73 59 16 00

Får du tekniske problemer underveis i eksamen, må du ta kontakt for teknisk hjelp snarest mulig, og senest innen eksamenstida løper ut/prøven stenger. Kommer du ikke gjennom umiddelbart, hold linja til du får svar.

ANNEN INFORMASJON

Ikke ha Inspera åpen i flere faner, eller vær pålogget på flere enheter, samtidig, da dette kan medføre feil med lagring/levering av besvarelsen din.

Skaff deg overblikk over oppgavesettet før du begynner på besvarelsen din.

Les oppgavene nøye, gjør dine egne antagelser og presiser i besvarelsen hvilke forutsetninger du har lagt til grunn i tolkning/avgrensing av oppgaven. Faglig kontaktperson kan kontaktes dersom du mener det er feil eller mangler i oppgavesettet.

Juks/plagiat: Eksamen skal være et individuelt, selvstendig arbeid. Det er tillatt å bruke hjelpemidler, men vær obs på at du må følge eventuelle anvisningen om kildehenvisninger under. Under eksamen er det ikke tillatt å kommunisere med andre personer om oppgaven eller å distribuere utkast til svar. Slik kommunikasjon er å anse som juks.

Alle besvarelser blir kontrollert for plagiat. [Du kan lese mer om juks og plagiering på eksamen her.](#)

Varslinger: Hvis det oppstår behov for å gi beskjeder til kandidatene underveis i eksamen (f.eks. ved feil i oppgavesettet), vil dette bli gjort via varslinger i Inspera. Et varsel vil dukke opp som en dialogboks på skjermen i Inspera. Du kan finne igjen varselet ved å klikke på bjella øverst i høyre hjørne på skjermen. Det vil i tillegg bli sendt SMS til alle kandidater for å sikre at ingen går glipp av viktig informasjon. Ha mobiltelefonen din tilgjengelig.

Vekting av oppgavene: Alle oppgaver har angitt vekt i overskriften

BESVARE OG LEVERE

Besvare i Inspira: Hvis oppgavesettet inneholder oppgaver som *ikke* er av typen filopplasting, skal de besvares direkte i Inspira. I Inspira lagres svarene dine automatisk hvert 15. sekund.

NB! Klipp og lim fra andre programmer frarådes, da dette kan medføre at formatering og elementer (bilder, tabeller etc.) vil kunne gå tapt.

Filopplasting: Når du jobber i andre programmer fordi hele eller deler av besvarelsen din skal leveres som filvedlegg – husk å lagre besvarelsen din med jevne mellomrom.

Merk at alle filer må være lastet opp i besvarelsen før eksamenstida går ut.

Det framgår av filopplastingsoppgaven(e) hvilke(t) filformat som er tillatt. Merk at det kun er mulig å laste opp én fil per filopplastingsoppgave.

Det er lagt til **30 minutter** til ordinær eksamenstid for eventuell digitalisering av håndtegninger og opplasting av filer. Tilleggstida er forbeholdt innlevering og inngår i gjenstående eksamenstid som vises øverst til venstre på skjermen.

NB! Det er ditt eget ansvar å påse at du laster opp riktig(e) og intakt(e) fil(er). Kontroller filene du har lastet opp ved å klikke “Last ned” når du står i filopplastingsoppgaven. Alle filer kan fjernes og byttes ut så lenge prøven er åpen.

[Slik digitaliserer du eventuelle håndtegninger](#)

[Slik lagrer du dokumentet ditt som PDF](#)

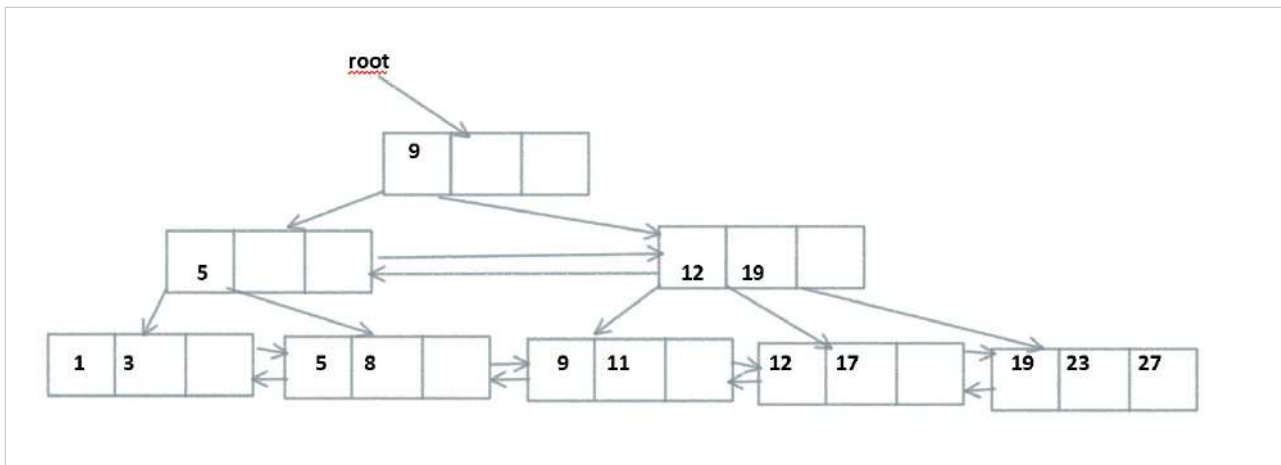
[Slik fjerner du forfatterinformasjon fra filen\(e\) du skal levere](#)

Automatisk innlevering: Besvarelsen din leveres automatisk når eksamenstida er ute og prøven stenger, forutsatt at minst én oppgave er besvart. Dette skjer selv om du ikke har klikket «Lever og gå tilbake til Dashboard» på siste side i oppgavesettet. Du kan gjenåpne og redigere besvarelsen din så lenge prøven er åpen. Dersom ingen oppgaver er besvart ved prøveslutt, blir ikke besvarelsen din levert. Dette vil anses som “ikke møtt” til eksamen.

Trekk/avbrutt eksamen: Blir du syk under eksamen, eller av andre grunner ønsker å levere blankt/avbryte eksamen, gå til “hamburgermenyen” i øvre høyre hjørne og velg «Lever blankt». Dette kan ikke angres selv om prøven fremdeles er åpen.

Tilgang til besvarelse: Du finner besvarelsen din i Arkiv etter at sluttida for eksamen er passert.

1 B+-tre (10 %)



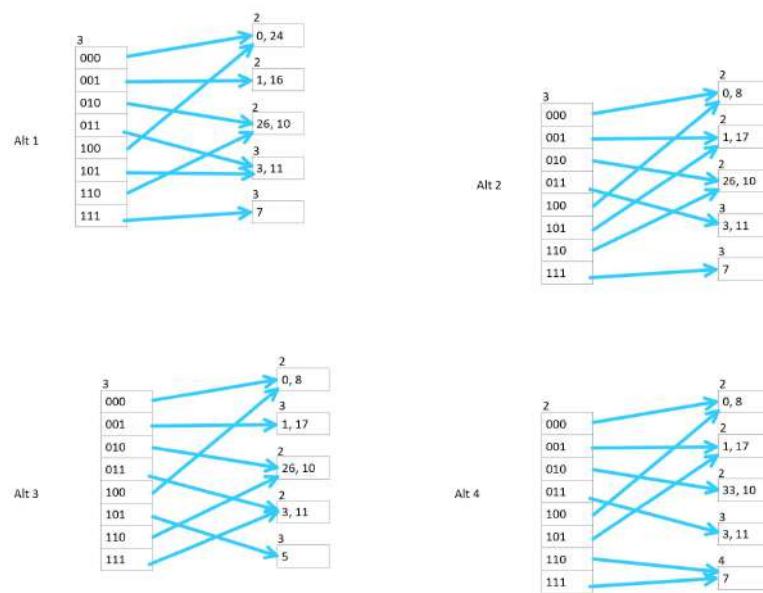
Følgende sekvenser av innsetninger er tilgjengelige. Hvilken av disse gir B+-treet illustrert i oppgaven? Det er plass til tre poster i hver blokk, og hver blokksplitt flytter over en post til den nye blokka til høyre.

Velg ett alternativ:

- ☐ 17, 19, 8, 9, 1, 3, 12, 5, 11, 23, 27
- ☐ 1, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 17, 19, 23, 27
- ☐ 5, 12, 17, 1, 3, 19, 23, 27, 8, 9, 11

Maks poeng: 10

2 Extendible hashing (6 %)



Hvilke av figurene er lovlig struktur i extendible hashing? Det kan være flere riktige svar. Hvis figuren er liten, kan du trykke CTRL++ i browseren.

Velg ett eller flere alternativer

- ☐ Alternativ 3
- ☐ Alternativ 1
- ☐ Alternativ 4
- ☐ Alternativ 2

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktige svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 6

3 Misc (6 %)

Hva er riktig for ARIES?

Velg ett eller flere alternativer

- ☐ write-ahead logging
- ☐ force, no-steal
- ☐ force, steal
- ☐ no-force, no-steal
- ☐ no-force, steal
- ☐ no logging

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktige svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 6

4 Misc (6 %)

Hvilke alternativ er sanne?

Velg ett eller flere alternativer

- ☐ Snapshot isolation lar transaksjoner lese dataelement som samtidig oppdateres av andre transaksjoner
- ☐ 2PL impliserer serialiserbarhet
- ☐ Snapshot isolation lar to forskjellige transaksjoner skrive til samme dataelement samtidig
- ☐ Hvis du har konfliktserialiserbarhet, har du alltid serialiserbarhet.
- ☐ Hvis du har serialiserbarhet, har du alltid konfliktserialiserbarhet
- ☐ Serialiserbarhet krever at vi har 2PL

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktige svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 6

5 Misc (6 %)

Hvilke alternativ er sanne?

Velg ett eller flere alternativer

- ☐ DPT forteller hvor UNDO kan starte
- ☐ REDO starter ved eldste "levende" loggpost, dvs. eldste loggpost blant tapere.
- ☐ Transaksjonstabellen forteller hvem som er vinnere og tapere av transaksjonene etter analysen
- ☐ DPT forteller hvor REDO kan starte
- ☐ UNDO slutter ved eldste "levende" loggpost, dvs. eldste loggpost blant tapere.
- ☐ PageLSN blir alltid oppdatert for alle loggposter ved REDO

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktige svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 6

6 2PL-utføring

Databasesystemet får inn følgende sekvens av operasjoner. Vi innfører tofaselåsing (rigorous). I hvilken rekkefølge committer transaksjonene?

Viss flere transaksjoner blir vekt opp etter en låsventing, blir de vekt opp i den rekkefølgen de la seg til å vente, dvs. en kø.

$r_1(B)$; $r_3(B)$; $w_1(A)$; $w_2(A)$; $w_3(A)$; c_1 ; c_2 ; c_3 ;

Velg ett alternativ:

- ☐ T3; T1; T2;
- ☐ T1; T2; T3;
- ☐ T3; T2; T1,
- ☐ T1; T3; T2;
- ☐ T2; T3; T1;
- ☐ T2; T1; T3;
- ☐ Vranglås mellom T2 og T3

Maks poeng: 5

7 Konfliktserialbarhet (6 %)

Hvilke historier er konfliktserialiserbare? Det kan være flere.

Velg ett eller flere alternativer

- ☐ w3(A); r2(A); r1(B); w1(B); w3(C); w2(C);
- ☐ w1(X); r2(X); r1(Y); w3(X); w2(X); w1(Y);
- ☐ r1(A); w2(B); r2(A); w3(A); r3(Z) w1(A);
- ☐ r3(Z); w2(Y); r1(Z); w1(Y); w2(Z); w2(X);
- ☐ r1(Y); w2(Y); r1(X); w3(X); r3(Y); r1(Z);
- ☐ w2(Y); r3(Y); r1(Z); w2(Z); w3(Z); w2(X);

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktige svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 6

8 Gjenopprettbarhet (6 %)

Hvilke historier er gjenopprettbare?

Velg ett eller flere alternativer

- ☐ w2(X); r1(X); r3(X); w2(Y); r3(Y); w1(X); c1; c2; c3;
- ☐ w3(Z); r1(X); r1(Z); w2(Y); r3(Y); w3(Y); c1; c2; c3;
- ☐ r1(X); r2(X); w1(Y); r2(Y); r3(Y); w3(Y); c1; c2; c3;
- ☐ r2(X); w1(X); w2(Y); r1(Y); r3(Y); c1; r3(X); c2; c3;
- ☐ w1(X); w1(Y); r2(Y); w3(Y); w1(Z); c1; c2; c3;
- ☐ r1(Z); r2(Z); w1(Y); r3(Y); w3(Y); c1; w3(Z); c2; c3;

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktige svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 6

9 Misc (6 %)

Vi har en tabell `Ansatt`(aid, navn, epost) som er lagret i et clustered B+-tre hvor primærnøkkel i tabellen og søkenøkkel i B+-treet er aid. B+-treet har 2000 blokker på løvnivå og har høyde 3.

Hvilke alternativ er sanne?

Velg ett eller flere alternativer

- ☐ "SELECT navn FROM Ansatt WHERE aid=1001" gir 3 blokker som aksesseres.
- ☐ "SELECT aid FROM Ansatt ORDER BY aid ASC" gir 2002 blokker som aksesseres.
- ☐ "SELECT epost FROM Ansatt WHERE epost>'johan@company.com'" gir 1002 blokker som aksesseres.
- ☐ "SELECT epost FROM Ansatt WHERE aid=1001" gir 2002 blokker som aksesseres.
- ☐ "SELECT navn, epost FROM Ansatt WHERE navn='Hans Hansen' AND epost='hans@company.com'" gir 4 blokker som aksesseres.
- ☐ "INSERT INTO Ansatt VALUES (1002, 'Jon Jonsen', 'jon@company.com')" gir typisk 3 blokker som aksesseres og ei som skrives.

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktige svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 6

10 **ARIES (4 %)**

LSN	PrevLSN	TransID	Type	PageID
101			End_ckpt	
102	Null	T1	Update	A
103	Null	T2	Update	B
104	102	T1	Commit	
105	103	T2	Update	B
106	105	T2	Update	C
107	Null	T3	Update	C
108	106	T2	Update	A

Anta loggen over etter et krasj med ARIES. Etter analysen har DPT følgende innhold: (A, 98), (B, 103), (C, 106) og datablokkene har følgende PageLSN (A, 98), (B, 97), (C, 107). Hvilke loggposter blir det gjort REDO for?

Velg ett eller flere alternativer

- ☐ LSN=108
- ☐ LSN=105
- ☐ LSN=102
- ☐ LSN=107
- ☐ LSN=106
- ☐ LSN=103

I denne oppgaven får du poeng for hvert riktige svar og trekk for hvert feil svar. Minimum 0 poeng på hele oppgaven.

Maks poeng: 4

11 Join (5%)

To tabeller Klasse og Student skal joines ved en nested loop join. Bufferet har 8 plasser til blokker, tabellen Klasse har 12 blokker og tabellen Student har 1400 blokker. Hvor mange lesinger av blokker skjer ved joinen?

Velg ett alternativ:

- ☐ 2824
- ☐ 1520
- ☐ 1512
- ☐ 2812
- ☐ 4524

Maks poeng: 5

12 Datamodellering (34 %)

Lag en ER-modell (du kan bruke alle virkemidler som er med i pensum, også spesialisering og kategorier) ut fra følgende situasjonsbeskrivelse («miniverden»):

Politiet ønsker å lage en database over fartsmålinger i trafikken. En fartsmåling bestemmer hastigheten til et kjøretøy. En fartsmåling har et unikt løpenummer. I tillegg til løpenummer og hastighet registreres dato og tid for målingen, og det er mulig å legge inn et notat som dokumenterer relevante omstendigheter. Fartsmålinger gjøres teknisk av såkalte «fotobokser» som er fastmontert ved veien, eller ved hjelp av mobile lasermålere som betjenes av ansatte i politiet.

Automatisk fartskontroll ved hjelp av fotobokser er enten punktmåling eller strekningsmåling. Ved punktmåling måles farten idet kjøretøyet passerer fotoboksen. Dersom kjøretøyet holder høyere hastighet enn fartsgrensen på stedet, tas det bilde av kjøretøyet. Dette bildet lagres som en del av fartsmålingen for å identifisere kjøretøy og fører. Ved strekningsmåling måler man gjennomsnittsfarten mellom to fotobokser. Dette gjøres ved at man tar bilde av kjøretøyet og registrerer passeringstid når kjøretøyet passerer den første fotoboksen. Når kjøretøyet etter hvert passerer den andre fotoboksen, registreres passeringstid og det tas et nytt bilde av kjøretøyet. Ut fra passeringstidene og avstanden mellom de to fotoboksene, beregnes gjennomsnittshastigheten på strekningen. Dersom gjennomsnittsfarten er høyere enn fartsgrensen på strekningen, lagres passeringstidene, de to bildene og beregnet hastighet.

En fotoboks er registrert i systemet med et unikt fotoboksnummer og GPS-koordinater (breddegrad og lengdegrad) for boksens plassering. Dersom to fotobokser utgjør et par i forbindelse med strekningsmåling, skal dette registreres og man lagrer også avstanden mellom de to fotoboksene. Systemet skal holde oversikt over alle fartsgrenser (30, 40, 50, ...) som er i bruk på norske veier. En fartsgrense registreres med en unik fartsgrense-id og en høyeste tillatt hastighet i km/t. For hver fotoboks skal det registreres hvilken fartsgrense som gjelder på stedet.

Fartsmåling ved hjelp av mobil lasermåler gjøres ved at en ansatt i politiet bruker lasermåleren til å måle hastigheten på et kjøretøy som passerer. Dersom kjøretøyet holder høyere fart enn fartsgrensen, blir kjøretøyet stoppet og man sikrer seg registreringsnummer på kjøretøyet og førerens identitet. Når fartsmålingen gjøres ved mobil lasermåler, må man registrere GPS-koordinater (breddegrad og lengdegrad) for stedet der målingen gjennomføres.

Systemet skal bare lagre fartsmålinger der kjøretøyet har holdt høyere hastighet enn fartsgrensen. For alle fartsmålinger skal det registreres hvilken fartsgrense som gjelder på stedet for fartsmålingen.

Bildene fra fotoboksene brukes til å identifisere kjøretøy og fører av kjøretøyet. Man har oversikt over alle registrerte kjøretøy som er lagret med unikt registreringsnummer, bilmerke, bilmodell, farge og fødselsnummer for eier. For hver fartsmåling blir det etter hvert registrert hvilket kjøretøy som er målt, bortsett fra i tilfeller der det er umulig å få klarhet i dette. Dersom man klarer å finne ut hvem som kjørte kjøretøyet da fartsmålingen ble foretatt, blir fødselsnummer for bilfører registrert for fartsmålingen.


Gjør kort rede for eventuelle forutsetninger som du finner det nødvendig å gjøre.

Datamodellen og kommentarer lastes opp som en fil.



Last opp filen her. Maks én fil.

Alle filtyper er tillatt. Maksimal filstørrelse er **50 GB**.

 Velg fil for opplasting

Maks poeng: 34

13 Kommentarer (0 %)

Denne "oppgaven" er en mulighet for å informere om omstendigheter som du tenker er helt nødvendige å kommunisere til sensor, for at din besvarelse skal bli riktig vurdert. Dette kan for eksempel gjelde antakelser som det var tvingende nødvendig å gjøre.

Du skal ikke bruke dette feltet til å gi generelle kommentarer til eksamen, det kan gjøres i Piazza eller i e-post til faglærer.

Skriv ditt svar her

Format

B


I


U


x_2


x^2


I_x



























Σ



Words: 0

Maks poeng: 0