

- Alle underdeler teller likt.
- Dokumenter og begrunn eventuelle forutsetninger.

Oppgave 1: Flervalgsoppgave (25%)

Bruk de to vedlagte svarskjemaene for å svare på denne oppgaven (ta vare på den ene selv). Du kan få nytt ark av eksamensvaktene dersom du trenger dette. Kun ett svar er helt riktig. For hvert spørsmål gir korrekt avkryssing 1 poeng. Feil avkryssing eller mer enn ett kryss gir $-1/2$ poeng. Blankt svar gir 0 poeng. Du får ikke mindre enn 0 poeng totalt på denne oppgaven. Der det er spesielle uttrykk står den engelske oversettelsen i parentes.

- 1) Hva omfattes av de følgende i definisjonen av programvare?**
 - a) Det kjørende programmet
 - b) Det kjørende programmet og all programkode som blir utviklet, inkludert skript
 - c) Alle dokumenter og skriftlige artefakter produsert under utviklingsprosessen
 - d) Alle alternativene er riktige
- 2) Hvilke prinsipper gjelder for god design?**
 - a) Høy kohesjon (sammenheng/lim) og løs kobling
 - b) Mest mulig gjenbruk av eksisterende programvare
 - c) Bruk av et effektivt programmeringsspråk og lesbar kode
 - d) Bruk av designmønstre (patterns) så mye som mulig
- 3) Det finnes to hovedstrategier/prosesser å utvikle programvare på:**
 - a) Fossefall eller inkrementell
 - b) Plandrevet eller smidig
 - c) Rask eller treg
 - d) Rational Unified Process eller Scrum
- 4) Hvilken fase i programvareprosessen tar vanligvis lengst tid og koster mest penger?**
 - a) Design og implementering
 - b) Validering og verifisering
 - c) Evolusjon
 - d) Spesifikasjonsarbeid
- 5) Under utvikling av et system er det ønskelig å ...**
 - a) ha mest mulig kunde/brukerkontakt for å sikre at man utvikler riktig system
 - b) bruke enten en plandrevet eller smidig prosess
 - c) utvikle med tanke på mest mulig gjenbruk
 - d) optimalisere koden mest mulig for å sikre høy ytelse
- 6) Hva er hovedforskjellen mellom COTS og egenutviklede komponenter?**
 - a) Større tillit til kvalitet på egenutviklede komponenter enn COTS
 - b) Kvalitet- og kvalitetssikring håndteres bedre for egne komponenter
 - c) Kostnader knyttet til COTS er normalt lavere enn til egne komponenter
 - d) Support og feilretting er billigere for egne komponenter
- 7) Inspeksjon av designdokumenter kan benyttes til å sjekke om kravoppfyllelse i forhold til...**
 - a) Systemtelse
 - b) Pålitelighet (dependability)
 - c) Kodestandarder
 - d) Alle er riktig
- 8) Når er det som regel lurt å bruke gradvis leveranse av programvaren?**

- a) Når systemet har høyt krav til sikkerhet (safety)
- b) Når teamet er distribuert
- c) Når det forventes endring i kravene
- d) Alle er rett

9) Testdrevet utvikling betyr at...

- a) Man utfører ekstremprogrammering (XP)
- b) Tester utvikles etter hvert som man finner feil
- c) Man skriver tester før selve koden slik at riktig kode gjør at testen passerer
- d) Hele testregimet er under utvikling gjennom utviklingsperioden

10) Hovedformålet med forstudiefasen (fase 0) i utvikling av programvaresystemer er å ...

- a) Dokumentere brukerkrav til systemet
- b) Designe og utvikle systemet
- c) Gjennomføre en forberedende analyse av behov, virksomhet og interessenter
- d) Velge utviklingsprosess og etablere prosjektgruppe

11) Hva gjør en enhetstest?

- a) Tester at ulike deler av systemet fungerer sammen på korrekt måte
- b) Tester at selve datamaskinen (maskinvaren) fungerer
- c) Tester individuelle deler av programvaren
- d) Ingen av alternativene er riktig

12) Etiske retningslinjer innenfor profesjonen programvareutvikling ...:

- a) Er definert av arbeids- eller oppdragsgiver
- b) Er definert basert på vurdering av hvilken type programvaresystem som skal utvikles
- c) Er definert av fagfeller som et sett av forventninger og regler til oppførsel, kvalitet og kunnskap til en programvareutvikler.
- d) Er avhengig av at arbeids- eller oppdragsgiver betaler for gjennomført arbeid.

13) Hva kjennetegner best prosjektrammeverket Scrum?

- a) Stand-up møte, sprintkø, Scrum-team og produkteier
- b) Definerte seremonier, artefakter og roller
- c) Raske leveranser og mange kundemøter
- d) Par-programmering, test-først og kontinuerlig integrasjon

14) Hvilke faktorer påvirker mest til lavere pris til kunde dersom antatt høyere kostnadsestimat?

- a) Antall komponenter som kan gjenbrukes
- b) Markedsmuligheter og eierskap til kode
- c) Veldefinerte krav og teknologi
- d) Dokumentert høy produktivitet på prosjektmedarbeidere

15) Risikostyring innbefatter?

- a) Identifisering, planlegging, analyse, overvåkning og håndtering av forskjellige type risikoer
- b) At prosjekter stanses når gitte hendelser er svært sannsynlighet og har store konsekvenser
- c) At prosjekter blir forsinket pga. mye byråkrati og administrasjon
- d) Alle er riktig

16) Hvilke egenskaper ved programvare påvirkes mest av OWASP TOP-10?

- a) Brukbarhet
- b) Pålitelighet (dependability)
- c) Ytelse
- d) Mulighet for gjenbruk

17) Hva betyr FURPS i kravssammenheng (RE)?

- a) Findability, updateability, reconcilability, programmability, specification
- b) Functionality, usability, reliability, performance, supportability

- c) Functionality, understandability, reliability, possibility, standardisation
- d) FUTURE Requirement Process System

18) Hva er hovedfordelen med klient/tjener arkitekturmønster?

- a) Tjenere kan være distribuert over et nettverk
- b) Ytelsen blir som regel bedre
- c) Høyere robusthet mot feil
- d) Spredning av tjenester og bedre sporbarhet av klienter

19) Hva er hovedfordelen med standarder innenfor programvareutvikling?

- a) Muliggjør at eldre, «legacy» programvare fortsatt kan benyttes
- b) Muliggjør at man kan utvikle i hvilket som helst programmeringsspråk
- c) Muliggjør raskere teknologiskifter
- d) Muliggjør gjenbruk av kompetanse og forståelse på tvers av systemer og bedrifter

20) DIFI har definert sju arkitekturprinsipp. Seks av disse er tjenesteorientering, interoperabilitet, sikkerhet, åpenhet, fleksibilitet og skalerbarhet. Hva er det sjuende?

- a) Testbarhet
- b) Funksjonsstabilitet
- c) Tilgjengelighet
- d) Gjenbrukbarhet

KLADD

Svarskjema: Oppgave 1

Oppgavenr	A	B	C	D
1.1				
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6				
1.7				
1.8				
1.9				
1.10				
1.11				
1.12				
1.13				
1.14				
1.15				
1.16				
1.17				
1.18				
1.19				
1.20				

INNLEVERING**Svarskjema: Oppgave 1**

Oppgavenr	A	B	C	D
1.1				
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6				
1.7				
1.8				
1.9				
1.10				
1.11				
1.12				
1.13				
1.14				
1.15				
1.16				
1.17				
1.18				
1.19				
1.20				

Oppgave 2 – Programvareutvikling (30%)

Personvern innenfor databehandling og informasjonsteknologi er et tema som opptar mange.

Mange virksomheter har IKT-løsninger som samlet holder til dels veldig detaljert informasjon knyttet til enkeltpersoner. Personopplysninger i en IKT-løsning kan gjerne være kopiert fra andre IKT-løsninger og mye av informasjonen som lagres i løsningene er/eller burde vært den samme. En del av denne informasjonen kan være sensitiv og/eller kan (mis)brukes til andre formål enn det som opprinnelig er gitt tillatelse til (fra myndigheter eller personen selv). Dette fører til en rekke problemstillinger:

- Det finnes ikke en klar autoritativ kilde til personopplysninger. IKT-løsninger kan etterhvert inneholde til dels motstridende og utdatert informasjon.
- Vedlikehold og lagring av personinformasjon skjer i mange systemer og krever til dels mye ressurser av virksomheter – både persontimer, utstyr, programvare og energi – for å holde opplysningene oppdaterte og konsistente.
- Det eksponeres sensitiv informasjon til personer som ikke skal ha eller som ikke har behov for det i sin jobb.
- Det er vanskelig for individer å få slettet data etter eget ønske.
- Outsourcing av drift gjør at man ikke har god nok oversikt over hvem som har tilgang på informasjon.

Fra et personvernssynspunkt ønskes det at:

- Hver enkelt person skal kunne vite hvilken informasjon som er registrert om seg og av hvem.
- Eierskap til en del informasjon tilfaller den person informasjon er registrert på, og det bør være mulig for personer å begrense eller hindre tilgang til slik informasjon dersom det ikke er et definert behov for tilgang.
- Personer skal ha tillit til systemer som inneholder og behandler informasjon og transaksjoner knyttet til dem. Informasjonen skal lagres slik at den ikke skal kunne misbrukes eller brukes uten et klart og lovlig formål.
- Systemer som skal bruke personlig informasjon trenger samtykke fra personen
- Vedlikehold, kvalitet og sikkerhet knyttet til personinformasjon sikres gjennom bruk av troverdige kilder for denne type informasjon

Firmaet *IdMegler* har blitt engasjert av den norske stat til å utvikle en IKT-løsning med hensikt å lage en megler- og innsynstjeneste for bruk av personinformasjon. *IdMegler* etableres som en uavhengig aktør finansiert av den norske stat med ansvar for å utvikle og drifte tjenesten.

Løsningen skal

- Muliggjøre et fysisk og elektronisk skille mellom informasjon om en person og transaksjoner/ dynamisk informasjon som er knyttet til person (f.eks. helseopplysninger, banktransaksjoner, studentresultater, osv.).
 - Direkte personidentifiserbar informasjon (navn, fødselsnummer, o.l.) skal skilles ut på en slik måte at denne informasjon ikke kan benyttes for å finne transaksjoner knyttet til personen i andre IKT-løsninger.
 - Et felles personregister (Folkeregisteret) skal benyttes som den eneste autoritative kilde for personinformasjon.

- Folkeregisteret inneholder basisinformasjon om personer (fødselsnummer, navn, kjønn, fødested, fødeland, fødselsdato, foreldre, barn) og er autoritativ på nåværende og tidligere navn og adresser. Folkeregistret tilbyr en tjeneste som kun kan benyttes av IdMegler: *PersonInformasjon hentPerson(fødselsnummer)*
- IdMegler er ansvarlig for å skape, vedlikeholde og tilgjengeliggjøre nøkler for andre IKT-løsninger (studentsystem, banksystem, helseinformasjonssystem, osv.), samt koble disse med fødselsnummer fra Folkeregisteret.
- Virksomheter og IKT-løsninger må derfor meldes inn i IdMegler med informasjon om hvilken virksomhet som benytter tjenesten og hvilken IKT-løsning som skal benytte personinformasjon. Virksomheter eller systemer som ikke er medlem, kan ikke benytte IdMegler. Dette for å sikre at det er mulighet for en trygg sammenkobling mellom Folkeregisteret og IKT-løsningen.
- Alle transaksjoner relatert til person lagres dermed med nøkler tilgjengeliggjort gjennom IdMegler, og IdMegler benyttes for å sammenkoble informasjon ved hjelp av nøkkelmegling mellom virksomhet og Folkeregister.
- All bruk av IdMegler skal logges hos IdMegler.
 - Oppslag av personinformasjon logges med *hvem* (virksomhet/saksbehandler/ ip-adresse/system/systemprosess etc.), *hva*, *når* og *hvorfor* ble det gjort et oppslag.
- Det skal lages en innsynstjeneste for privatpersoner som skal kunne logge seg inn på IdMegler for å få en oversikt over hvilke virksomheter og IKT-løsninger som benytter IdMegler og transaksjoner knyttet til disse.

Forutsetninger:

- All kommunikasjon skjer kryptert
 - IdMegler lager, vedlikeholder og lagrer nøkkeltkoblinger mellom Folkeregisteret og virksomhetssystemer.
 - Privatpersoner benytter IdPorten, BankID eller MinID for innlogging på IdMegler
 - IdMegler har ikke innsyn til opplysninger i Folkeregister eller til IKT-løsninger som benytter IdMegler. Koblinger mellom Folkeregisteret og IKT-løsningen skjer bare når IKT-løsningen ber om at IdMegler gjør en kobling mellom en identifikator (enten fødselsnummer eller tidligere generert surrogatnøkkel) og informasjon i Folkeregisteret.
- a) Definer de viktigste funksjonelle kravene til IdMegler basert på beskrivelsen over.
 - b) Beskriv de viktigste interessentene/aktørene til IdMegler og hvordan IdMegler kan tilfredsstille disse. Lag UML Use-case-diagram for IdMegler for hver aktør i løsningen.
 - c) Definer de tre viktigste ikke-funksjonelle kvalitetskrav/arkitekturkrav til IdMegler.
 - d) Hvilken eller hvilke arkitekturmønstre (patterns) bør et slikt system benytte? Beskriv de tre viktigste.

- e) Lag en arkitekturskisse for IdMegler. Hvilke hovedkomponenter og koblinger/grensesnitt må løsningen tilby? Fokuser på grensesnittene mot aktørene (bruker, systemer fra oppgave 2a). Definer de viktigste klassene og lag et UML klassediagram for IdMegler
- f) Definer de viktigste tjenestene/metodene for IdMegler. Beskriv disse på formen <response> metodeNavn(<parametere>)

Oppgave 3: Testing (20%)

Ta utgangspunkt i IdMegler

- a) Beskriv de to viktigste bruksscenariene for IdMegler.
- b) Med utgangspunkt i scenariene definert i oppgave 3a) spesifiser de viktigste funksjonene i systemet som skal testes.
- c) Definer minst fire Test Cases for Unit Testing for metoden findPerson(Id) i en av klassene fra IdMegler.

Funksjon	Input	Prebetingelse	forventet Output

- d) Beskriv hvordan man kan utvikle tester for å undersøke om systemet tilfredsstillter krav til pålitelighet.

Oppgave 4: Prosjektledelse (25%)

IdMegler skal utvikles i et prosjekt og tilbys som en tjeneste av selskapet IdMegler AS. IdMegler AS er i oppstartsfasen og må derfor etablere et prosjektteam av innleide studenter samt de interne ressursene Line (stillingsandel 80%), Pål (stillingsandel 40%), Oskar (stillingsandel 100%) og Helene (stillingsandel 100%). Prosjektet er planlagt utviklet i løpet av 10 uker for en integrasjonstest med henholdsvis Folkeregisteret og to studentsystemer ved NTNU. Alle ressurser jobber en normal arbeidsuke på 37,5 timer. Anta at det ikke er behov for opplæring før prosjektstart.

Du er innleid som prosjektleder (PL) for prosjektet.

- a) Definer en grov prosjektplan for utvikling av IdMegler. I prosjektplanen må det defineres hovedaktiviteter, milepæler og avhengigheter. Skisser hvordan prosjektet eventuelt kan deles inn i delprosjekter.
- b) Identifiser risikoer som IdMegler AS har i forhold til IdMegler-prosjektet. Anslå og begrunn sannsynlighet og konsekvenser for hver risiko. Beskriv strategier for å minske de to største risikoene (høyest sannsynlighet og størst konsekvens). Hvilke risikoer øker med et økende antall personer i prosjektet?
- c) For hver aktivitet i a), anslå varigheten i dager, innsats (dagsverk), avhengigheter, og ressursfordeling. Hver person kan jobbe på en aktivitet en prosentandel av sin tid. Angi innleide studenter som S1, S2, S3 osv. Benytt de to tabellene på de neste sidene (behold den ene selv).
- d) Hva er totalbudsjettet i timer for prosjektet? Hvor mange studenter må leies inn for å levere løsningen på 10 uker? Er det en realistisk tidsplan å levere løsningen på ti uker? Begrunn hvorfor eller hvorfor ikke.

total (dager)							
Budsjett							

Budsjett							
----------	--	--	--	--	--	--	--