



Fakultet for informasjonsteknologi,
matematikk og elektroteknikk

Institutt for datateknikk
og informasjonsvitenskap

BOKMÅL

LØSNINGSFORSLAG

KONTINUASJONSEKSAMEN TDT 4105

Informasjonsteknologi, grunnkurs

5. august 2009, 9.00–13.00

Faglig kontakt under eksamen:

Asbjørn Thomassen, tlf 901 45 710

Hjelpemidler (C):

Tilleggshefte I, "Introduksjon til HTML, CSS, JSP og MYSQL" (alle utgaver)

Tilleggshefte II, "introduksjon til: MATLAB" (alle utgaver)

Typegodkjent kalkulator Citizen SR-270X eller HP30S.

Sensurdato:

26. august 2009 Resultater gjøres kjent på <http://studweb.ntnu.no> og sensurtelefon 81548014.

Kvalitetssikrer:

Jo Skjermo

Oppgavesettet inneholder 5 oppgaver. Det er angitt i prosent hvor mye hver oppgave og hver deloppgave teller ved sensur. Les igjennom hele oppgavesettet før du begynner å lage løsning. Disponer tiden godt! Gjør rimelige antagelser der du mener oppgaveteksten er ufullstendig, skriv kort hva du antar.

Svar kort og klart, og skriv tydelig. Er svaret uklart eller lenger enn nødvendig trekker dette ned.

Lykke til!

Oppgave 1 – Flervalgsoppgaver (20 %)

Bruk vedlagt svarskjema for å svare på denne oppgaven. 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 er forskjellen på data og informasjon i følge læreboka?
 - a) Data og informasjon er det samme
 - b) Data er en kvantifiserbar opplysning mens informasjon inkluderer tolkning
 - c) Data er en kvantifiserbar opplysning mens informasjon beskriver annen data
2. Hva er kunnskap i følge læreboka?
 - a) Kunnskap er det samme som informasjon
 - b) Kunnskap er en samling av informasjon
 - c) Kunnskap oppstår når informasjon evalueres
3. Hva kjennetegner innebygde datamaskiner (eng: embedded systems)?
 - a) Datamaskiner som befinner seg inne i produkter med et annet hovedformål enn databehandlinger
 - b) Små generelle datamaskiner som lett kan integreres i et kontorlandskap
 - c) Store og kraftige datamaskiner som mange kan jobbe opp mot og må stå i egne rom
4. Hva krever et synkront samarbeidssystem av brukerne?
 - a) Brukerne kan logge seg på når som helst
 - b) Brukerne må sitte på forskjellige steder
 - c) Brukerne må logge seg på samtidig
5. Matilde har klart å knekke passordet til en database med personalinformasjon på IDI etter flere forsøk, men får kalde føtter og bestemmer seg for ikke å få innsyn i databasen. Har Matilde gjort noe ulovlig i følge loven?
 - a) Nei
 - b) Ja
 - c) Loven sier ikke noe om dette
6. Hva kjennetegner livssyklusmodellen inkrementell utvikling ?
 - a) Med inkrementell utvikling fullføres faser som f.eks. kravspesifikasjon helt ferdig før man går videre
 - b) Med inkrementell utvikling deles prosjektet opp i mindre deler hvor man utfører flere faser (som kravspesifisering, design, koding) for hver del
 - c) Med inkrementell utvikling begynner man å skrive koden først, og deretter dokumenterer man kravene og lager designet

7. Hvilke årsaker skyldes vanligvis fiasko i skreddersøm-prosjekter i følge boka?
- Manglende forståelse av kundens krav/behov og feil valg av programpakke
 - Dårlig kompetanse på fagområdet og feil valg av programvarekomponenter
 - Dårlig prosjektledelse og manglende forståelse av kundens krav/behov
8. Hva er riktig utsagn om forholdet mellom tilgangstid for lagringskomponentene i en datamaskin ?
- Harddisken har kortere tilgangstid (access time) enn RAM og cache
 - RAM har kortere tilgangstid (access time) enn harddisken og cache
 - Cache har kortere tilgangstid (access time) enn RAM og harddisken
9. Hva er personvern i IT-sammenheng?
- Vern av individet slik at det ikke blir fysisk skadet av en (data)maskins handlinger.
 - Et individs mulig interesse av å kontrollere informasjon skrevet om seg selv.
 - Det gir arbeidsgiver rett til innsikt i ansattes personopplysningene slik at annet personale om nødvendig kan beskyttes
10. Vannfallsmodellen/fossefallsmodellen (waterfall) passer normalt best:
- I alle omgivelser
 - I omgivelser med store endringer
 - I stabile omgivelser
11. Når er binærsøk normalt raskere enn sekvensielt søk?
- Binærsøk er alltid raskere enn sekvensielt søk
 - Binærsøk er aldri raskere enn sekvensielt søk
 - Binærsøk fungerer bare på sorterte datamengder og er her normalt raskere enn sekvensielt søk
12. I det binære tallsystemet, hva er summen av 1101_2 og 1011_2 ?
- 11000_2
 - 10010_2
 - 1111_2
13. Hva er usant om den generelle kommunikasjonsmodellen som er beskrevet i læreboka
- Mottaker og avsender på samme lag/nivå må være enige om kjøreregler (protokoll) for kommunikasjonen
 - Kommunikasjon skjer horisontalt, men ikke vertikalt i modellen.
 - Protokoll-samlingen TCP/IP som det meste av kommunikasjonen over Internett bruker, er bygd opp etter samme prinsipp som på den generelle kommunikasjonsmodellen
14. Hva er en protokoll?
- Det er den teknikken som brukes for å kommunisere på Internett
 - Det er et felles språk som begge sider av en forbindelse forstår og bruker
 - Det er den biten i operativsystemet som tar seg av feilsjekk

15. Hvilke typer operasjoner utfører hovedprosessen (CPU) i en datamaskin?
- a) Aritmetiske og logaritmiske operasjoner
 - b) Aritmetiske og logiske operasjoner
 - c) Grafiske og logiske operasjoner
16. Hvilken lov forbyr endring og ødeleggelse av data, urettmessig innsyn i og bruk av data og ulovlig bruk av datautstyr
- a) Straffeloven
 - b) Arbeidsmiljøloven
 - c) Lov om opphavsrett
17. Gitt en liste med tall. Hvilket av utsagnene under er sant?
- a) Søk i lista vil gå like raskt med sekvensiell som med binær søk
 - b) Dersom elementet vi søker ikke finnes i lista, vil søket som regel kunne avsluttes raskere dersom lista er sortert enn om den er usortert
 - c) Om søk: Binærsøk er mest effektivt på korte lister mens sekvensielt søk er mest effektivt på lengre lister
18. Et program som oversetter et program skrevet i et høynivå programmeringsspråk (for eksempel C++) til maskinkode som kan utføres av en datamaskin kalles
- a) Kompilator
 - b) Registrerer
 - c) Forbedrer (enhancer)
19. Hva defineres ikke som sensitiv informasjon iflg. Personopplysningsloven?
- a) Rasemessig eller etnisk bakgrunn, eller politisk, filosofisk eller religiøs oppfatning
 - b) Eksamensresultater
 - c) Medlemskap i fagforeninger
20. På hvilket lag i TCP/IP-modellen finner vi TCP-protokollen?
- a) Applikasjonslaget
 - b) Ende-til-ende-laget
 - c) Linklaget

Løsning:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
b	c	a	c	b	b	c	c	b	c	c	a	b	b	b	a	b	a	b	b

Oppgave 2 – Matlab programmering (60 %)

a) (5%, 2-1-2) Multipliseres en radvektor $x = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n]$ og en kolonnevektor $y = [y_1; y_2; \dots; y_n]$ med operatoren $*$ blir resultatet summen $s = x_1y_1 + x_2y_2 + \dots + x_ny_n$.

- Hvis $x = [1 \ 2 \ 3]$ og $y = [4; 5; 6]$, hva blir $x * y$?
- Hvis $z = [4 \ 5 \ 6]$, hva blir $x .* z$?
- Hvorfor feiler $x .* y$ i dette tilfellet ?

Løsning:

```
>> x = [1 2 3]; y = [4; 5; 6]; z = [4 5 6];
>> x * y
ans = 32
>> x .* z
ans =
     4    10    18
>> x .* y
error: product: nonconformant arguments (op1 is 1x3, op2 is 3x1)
error: evaluating binary operator `.*' near line 8, column 3
%      ==> feiler fordi .* krever tabeller av samme dimensjon
```

b) (10%) Beskriv hva funksjonen `dec2tab()` gjør, og vis hva som blir resultatet av kallet `dec2tab(4, 2)`.

```
function tab = dec2tab(dec, nelem)
    tab = [];

    for n = 1:nelem
        tab = [mod(dec,10) tab];
        dec = floor(dec/10);
    end
end
```

Løsning:

```
% expand the number dec into a list of the last nelem digits,
% possibly zero-padded if dec is less than nelem digits.
```

```
>> dec2tab(4,2)
ans =
     0     4
```

c) (15%) Gitt to lister (en-dimensjonale tabeller) av tilfeldige tall, x med $m \geq 1$ elementer og y med $n \geq 1$ elementer. Skriv en funksjon `duplicates(x, y)` som tar inn de to listene og returnerer ei liste med *alle elementene som fins i begge listene*.

Eksempel:

```
>> x = [11 1 3 4 1 7 5];
>> y = [42 11 0 7 17];
>> duplicates(x,y)
ans =
     7     11
```

Den innebygde funksjonen `sort()` kan benyttes i programmeringen. Merk at duplikater internt i ei liste ikke regnes med – det er bare tall som fins i *begge listene* som skal skrives ut.

Løsning:

```
function z = duplicates(x, y)

m = length(x);
n = length(y);
z = [];

x = sort(x);
y = sort(y);

i = 1;
j = 1;
k = 1;

while (i <= m && j <= n)
    if (x(i) < y(j))
        i = i + 1;
    elseif (x(i) > y(j))
        j = j + 1;
    else
        z(k) = x(i);
        i = i + 1;
        j = j + 1;
        k = k + 1;
    endif
end

end
```

d) (30%) Studer “Vedlegg A: Beregning av fødselsnumre med Matlab”. Bruk `dec2tab()` fra **b)** og vedlagte funksjon `checksum()` for å skrive en funksjon `T = ssec_tab(D, sex)` som returnerer en tabell over mulige fødselsnumre for en person, gitt fødselsdato og kjønn.

Inngangsparameteren `D` skal være en tabell `[dd mm yyyy]` hvor `dd` er en dag, `mm` er en måned og `yyyy` er et 4-sifret årstall. Parameteren `sex` angir kjønn, med *sant* (1) for mann og *usant* (0) for kvinne.

Radene i den 2-dimensjonale resultat-tabellen `T` skal være på formen

$$[d_1 d_2 m_1 m_2 y_1 y_2 e_1 e_2 e_3 c_1 c_2],$$

i alt 11 sifre i hver rad, med innhold som beskrevet i vedlegget. Hver rad skal inneholde et korrekt fødselsnummer. Antallet rader i `T` skal tilsvare antall mulige fødselsnumre for en gitt fødselsdato og kjønn.

Løsning:

```
function T = ssec_tab(D,sex)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% ssec_tab - tabulate possible Norwegian social security numbers given
%           date of birth and sex.
%
%   INPUT:
%
%       D   = [dd mm yyyy], 3-element date of birth
%       sex = non-zero (true) if male, zero if female
%
%   OUTPUT:
%
%       T = 2-dimensional table of legal social security numbers,
%           where each row reads
%
%           [d1 d2 m1 m2 y1 y2 e1 e2 e3 c1 c2]
%
% Returns an empty table T on error.
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

if (length(D) != 3 || D(3) < 1855 || D(3) > 2039) % != or ~=
    return;
end
year = D(3);
T = [];

% compose the initial fixed elements [d1 d2 m1 m2 y1 y2]
D = [dec2tab(D(1),2) dec2tab(D(2),2) dec2tab(D(3),2)];

% normalize sex offset
if (sex)
    sex = 1;
else
    sex = 0;
end
```

```

if (year < 1900)
    efirst = 500 + sex;
    elast  = 749;
elseif (year < 2000)
    efirst = 0 + sex;
    elast  = 499;
else
    efirst = 500 + sex;
    elast  = 999;
end

for enum=efirst:2:elast
    E = dec2tab(enum,3);
    C = checksum(D,E);

    if (length(C) > 0)
        T = [T; [D E C]];
    end
end

% once again for the extended range 1940-1999
if (year >= 1940 && year <= 1999)
    for enum = 900+sex:2:999
        E = dec2tab(enum,3);
        C = checksum(D,E);

        if (length(C) > 0)
            T = [T; [D E C]];
        end
    end
end
end
end

```


Oppgave 3 – HTML (10 %)

a) (5%) Figur 1 viser en nettside med et utdrag av en forelesningsplan laget i HTML



Week	Date	Description	Curriculum
1	2009-08-17	Introduction to HTML	Chapter 4
	2009-08-19	HTML: Links and images	Chapter 5
2	2009-08-24	No class	
	2009-08-26	Getting started using CSS	Chapter 8

Figur 1: en forelesningsplan

Skriv HTML-koden som er nødvendig for å lage nettsiden, med begrensninger

- Benytt kun HTML for å lage tabellen, ingen stilsetting.
- Skriv kun teksten i *dokumentkroppen* (teksten mellom merkelappene `<body>` og `</body>`).
- Bruk innrykk for lesbarhet.

Løsning:

```
<h1>Lecture Plan</h1>

<table border="1"> <!-- table uten border godtas -->
<tr>
  <th>Week</th>
  <th>Date</th>
  <th>Description</th>
  <th>Curriculum</th>
</tr>
```

```

<tr>
  <td rowspan="2">1</td>
  <td>2009-08-17</td>
  <td>Introduction to HTML</td>
  <td>Chapter 4</td>
</tr>
<tr>
  <td>2009-08-19</td>
  <td>HTML: Links and images</td>
  <td>Chapter 5</td>
</tr>
<tr>
  <td rowspan="2">2</td>
  <td>2009-08-24</td>
  <td colspan="2">No class</td>
</tr>
<tr>
  <td>2009-08-26</td>
  <td>Getting started using CSS</td>
  <td>Chapter 8</td>
</tr>
</table>

```

b) (5%) Gitt kode for en enkel nettside i figur 2. Skriv innholdet i CSS-fila `style.css`, som det lenkes til fra HTML-dokumentet, slik at følgende krav oppfylles:

- Dokumentet skal ha lyseblå bakgrunnsfarge og skriften skal være sort.
- Nivå 1-overskrifter skal ha sort bakgrunnsfarge og lyseblå skrift.
- Hele hovedmenyen skal en tynn, sort ramme rundt seg og ha en bredde på 9 tegn.
- Menyvalgene i hovedmenyen skal være uten kulepunkter og skal ha en tykk, mørkegrå, ramme med grå bakgrunnsfarge for å ligne på knapper.

Bruk CSS attributtnavn og -verdier fra lista nedenfor. Ikke bruk fargekoder.

Navn:

background, background-color, border, border-color, border-width, color, list-style-type, margin, padding, width

Verdier:

1em, black, darkgray, gray, lightblue, none, solid, thick, thin

```

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd">
<html>
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8">
    <title>My Homepage</title>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css"
          media="all" title="Normal">
  </head>
  <body>
    <h1>My Homepage</h1>
    <h2>Menu</h2>
    <ul class="mainmenu">
      <li class="button"><a href="index.html">Main page</a></li>
      <li class="button"><a href="about.html">About me</a></li>
      <li class="button"><a href="links.html">Links</a></li>
    </ul>
    <h2>Welcome</h2>
    <p>Picture of me on a bad hair day.</p>
    <p>I like to listen to music. Here are some links to bands I
      currently like:</p>
    <ul>
      <li><a href="http://www.paparoach.com">Papa Roach</a></li>
      <li><a href="http://www.lumsk.com">Lumsk</a></li>
    </ul>
  </body>
</html>

```

Figur 2: en enkel nettside

Løsning:

```

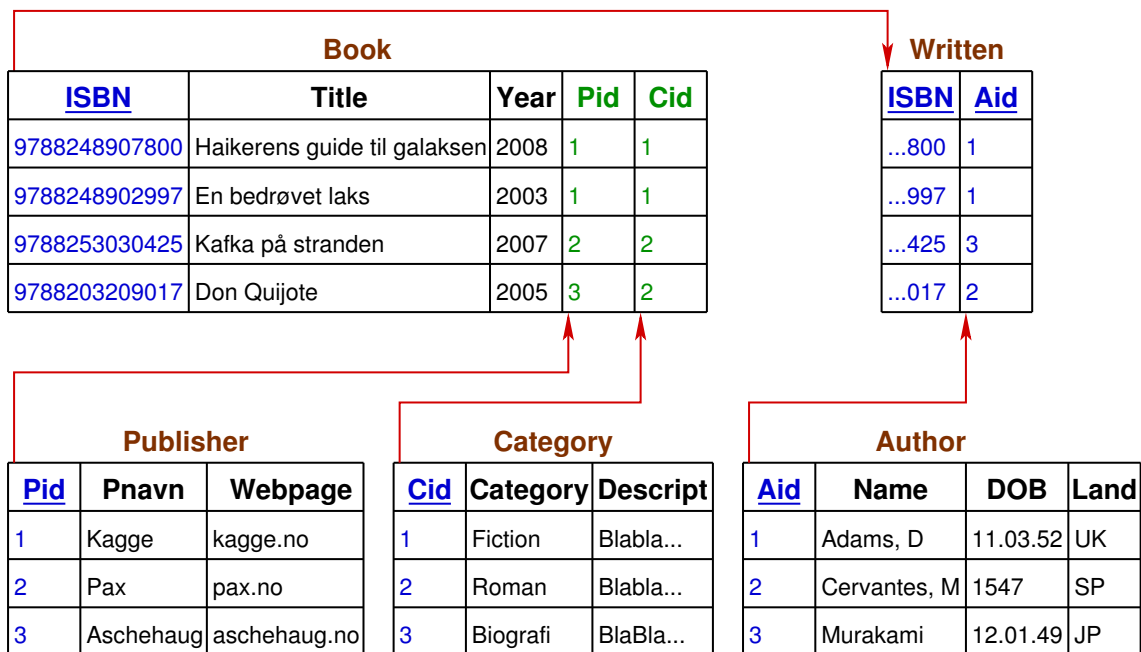
body { background-color: lightblue; color: black; }
h1 { background-color: black; color: lightblue; }
.mainmenu {
  border: solid;
  border-width: thin;
  border-color: black;
  padding: 0;
  list-style-type: none;
  width: 9em;
}

```

```
.button {  
  background: gray;  
  margin: 0.5em 0.5em;  
  padding: 0.5em;  
  border: solid;  
  border-width: thick;  
  border-color: darkgray;  
}
```

Oppgave 4 – Databaser (10 %)

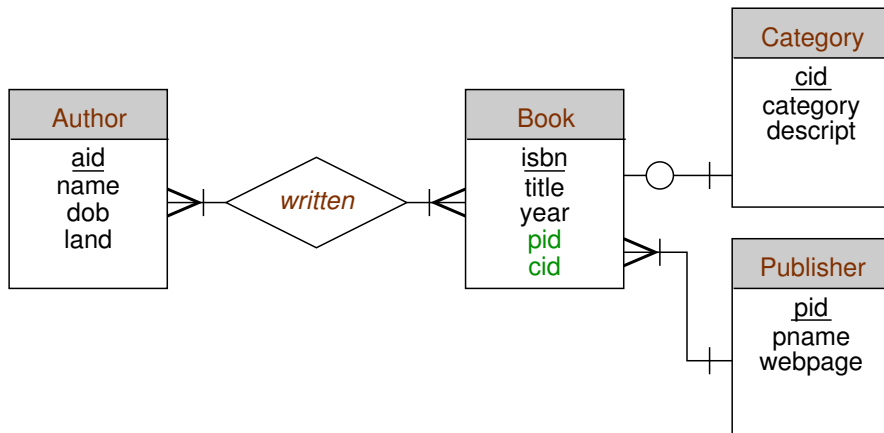
En database er beskrevet ved en relasjonsmodell som vist i figur 3. Løs oppgavene under figuren.



Figur 3: database beskrevet i en relasjonsmodell

a) (4%) Tegn det tilhørende ER-diagrammet.

Løsning:



Tillat 0 obligatoritet for Category siden en kategori ikke behøver å ha bøker i databasen.

b) (2%) Skriv en SQL-kommando som legger inn forlaget *Tapir* med nettsted *tapir.no* i tabellen *Publisher*.

Løsning:

```
insert into Publisher values (0, 'Tapir', 'tapir.no');
```

c) (2%) Skriv en SQL-kommando som lister ut alle forfatterens navn og landet de kommer fra.

Løsning:

```
select Name, Land from Author;
```

d) (2%) Skriv en SQL-kommando som lister ut tittel på alle romaner som er kommet ut før 2007.

Løsning:

```
select Title from Book as b, Category as c where b.Year < 2007
and c.Cid = b.Cid and c.Category = 'Roman';
```

Vedlegg A: Beregning av fødselsnumre med Matlab

Et fødselsnummer består av 11 sifre, satt sammen av en 6-sifret fødselsdato og et 5-sifret personnummer,

$$d_1 d_2 m_1 m_2 y_1 y_2 e_1 e_2 e_3 c_1 c_2$$

Fødselsdatoen er på formen $d_1 d_2 m_1 m_2 y_1 y_2$, hvor $d_1 d_2$ er fødselsdagen, $m_1 m_2$ er fødselsmåneden og $y_1 y_2$ inneholder de to siste sifrene i fødselsåret ($18y_1 y_2$, $19y_1 y_2$ eller $20y_1 y_2$). Sifrene $\mathbf{e} = e_1 e_2 e_3$ er et individnummer eller *entitetsnummer* som er avhengig av fødselsåret:

<i>fødselsår</i>	$e_1 e_2 e_3$
1855-1899	500-749
1900-1999	000-499
1940-1999	900-999
2000-2039	500-999.

Sifferet e_3 settes til et partall (0,2,...) for kvinner og oddetall (1,3,...) for menn. Nummerserien 900 – 999 benyttes til personer født 1940 – 1999 og 2000 – 2039, hovedsaklig av hensyn til innvandring. Kontrollnummeret $\mathbf{c} = c_1 c_2$ er en sum av tidligere sifre *modulus* 11:

$$\begin{aligned}c_1 &= 11 - (3d_1 + 7d_2 + 6m_1 + m_2 + 8y_1 + 9y_2 + 4e_1 + 5e_2 + 2e_3) \bmod 11 \\c_2 &= 11 - (5d_1 + 4d_2 + 3m_1 + 2m_2 + 7y_1 + 6y_2 + 5e_1 + 4e_2 + 3e_3 + 2c_1) \bmod 11.\end{aligned}$$

Uttrykket $a \bmod b$ tilsvarer `mod(a,b)` i Matlab. Det er to tilleggsregler for fastsetting av kontrollcifre; hvis (c_i er c_1 eller c_2)

1. $c_i = 11$ settes $c_i \equiv 0$,
2. $c_i = 10$ forkastes personnummeret.

Funksjonen `C = checksum(D,E)` beregner kontrollcifrene \mathbf{c} gitt en fødselsdato \mathbf{d} og et individnummer \mathbf{e} som beskrevet i de innledende kommentarsetningene i koden.

(vedlegget fortsetter på neste side)

```

function C = checksum(D,E)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% checksum - computes the checksum digits in a Norwegian social security
% number, given a birth date and entity number as input.
% INPUT:
%     D = [d1 d2 m1 m2 y1 y2], 6-digit date of birth
%     E = [e1 e2 e3], 3-digit entity (sequence) number
%
% OUTPUT:
%     C = [c1 c2], 2-digit checksum number or empty table on
%           error.
%
% Every digit in C,D and E is stored as a Matlab table element.
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

C1 = [3; 7; 6; 1; 8; 9; 4; 5; 2];
C2 = [5; 4; 3; 2; 7; 6; 5; 4; 3; 2];
C = [];

if ((length(D) != 6) || (length(E) != 3)) % != or ~=
    return;
end

c1 = 11 - mod([D E]*C1, 11);
if (c1 == 10)
    return;
elseif (c1 == 11)
    c1 = 0;
end

c2 = 11 - mod([D E c1]*C2, 11);
if (c2 == 10)
    return;
elseif (c2 == 11)
    c2 = 0;
end

C = [c1 c2];
end

```