

Biometrisk identifiering, 7.5 poäng.

Kurskod: dt2004.

Datum: 2009-10-28.

Tillåtna hjälpmedel:

Räknare.

Lärare: Kenneth Nilsson, telefon 035-167136

Maximala poäng: 44.

Under 18 poäng ges betyget underkänt.

För att få betyg 3 krävs minst 18 poäng.

För att få betyg 4 krävs minst 27 poäng.

För att få betyg 5 krävs minst 36 poäng.

Skriv svaren på ett strukturerat och läsbart sätt!

Motivera dina eventuella antaganden!

Lycka till!

1. (3p)

Beskriv de tre olika *arbetsätten*:

a) registrering (enrollment) (1p)

b) verifiering (1p)

c) identifiering (1p)

för ett biometriskt personigenkänningssystem?

2. (4p)

a) Ange minst 4 stycken *egenskaper som en biometrisk identifierare bör ha* för att vara användbar i ett biometriskt igenkänningssystem (ett exempel på en biometrisk identifierare är fingeravtryck). (2p)

b) Välj två stycken biometriska identifierare och diskutera deras användbarhet enligt de fyra egenskaper du angett i a). (2p)

3. (5p)

Det finns i huvudsak tre *olika sätt att verifiera en persons behörighet med nämligen*: ”att äga (P)”, ”att känna till (K)” och ”biometri (B)”

a) Ge ett konkret exempel på vardera sätten P, K och B. (1p)

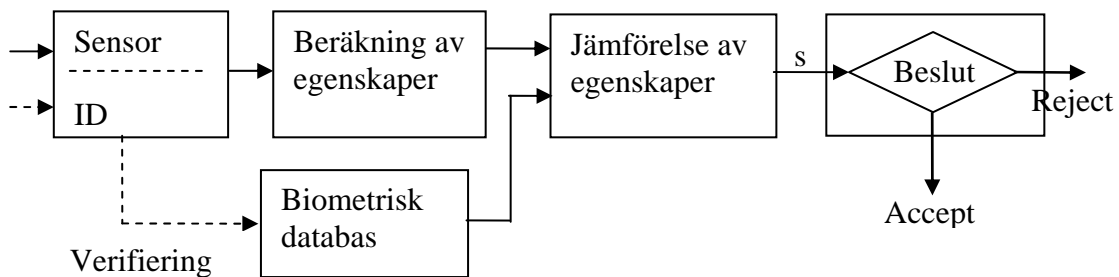
b) Ge ett exempel på kombinationen (P, K). (1p)

c) Ge ett exempel på kombinationen (P, B). (1p)

d) Ange minst två fördelar och två nackdelar med B jämfört med P och K. (2p)

4. (10p)

Utgå från blockschemat över ett biometriskt system för verifiering.



Förklara de olika *blockens funktion* (insignal, vad blocket gör, utsignal) då systemet använder sig av:

a) Handens geometri som biometrisk identifierare. (5p)

b) Fingeravtryck som biometrisk identifierare. (5p)

5. (13p)

Ett biometriskt personigenkänningsystem arbetar enligt *verifiering*.

Tester då 935 jämförelser mellan olika personer och 498 jämförelser mellan samma personer är utförda.

Resultat från testerna redovisas i två histogram, ett då olika personer jämförs och ett där samma personer jämförs (x-axeln är graderad i likhetsmättet s och y-axeln anger antal). En tabell över histogrammen redovisas också. Likhetsmättet s är i intervallet $[0, 1]$ där 1 är exakt likt.

a) Vilka två *typer av fel* kan systemet göra då arbets sättet är verifiering?

Förklara också innebörden av dessa fel. (2p)

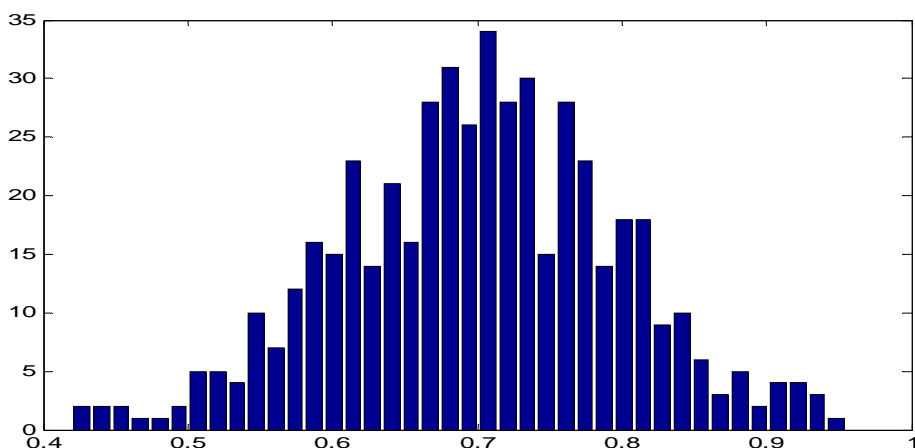
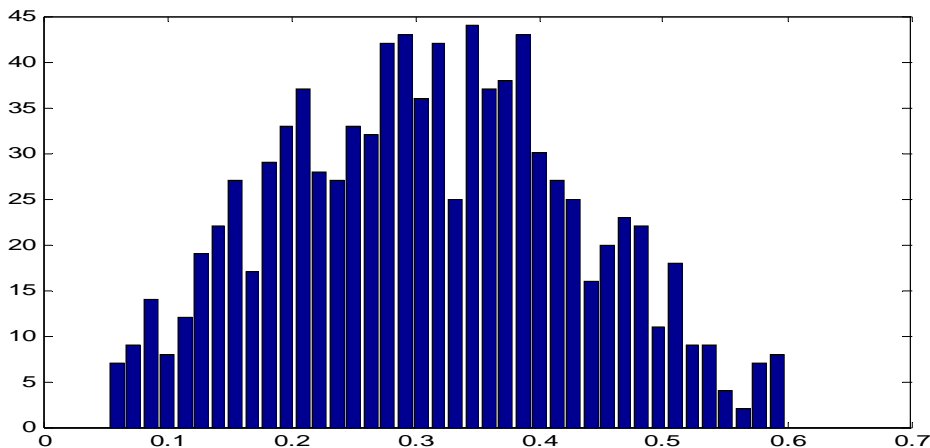
b) Med hjälp av testresultatet *beräkna fel-kurvorna* för de två typer av fel systemet kan göra vid verifieringen. Fel-kurvorna ska redovisas med tabell och figur. (5p)

c) "*Chansen att göra fel*" beräknas som antal fel vid ett tröskelvärde på likhetsmättet s dividerat med totala antalet jämförelser för respektive feltyp.

Beräkna "chansen att göra fel" för de båda fel-typerna då tröskelvärdet $Th=0.51$. (2p)

d) Ange ett lämpligt tröskelvärde Th på likhetsmättet s då systemet ska användas i en applikation med stort krav på säkerhet (*säkerhets-tillämpning*). Beräkna även "chansen att göra fel" för respektive fel-typ för ditt valda värde på tröskelvärdet Th . (2p)

e) Ange ett lämpligt tröskelvärde Th på likhetsmättet s då systemet ska användas i en applikation med lägre krav på säkerhet (*komfort-tillämpning*). Beräkna även "chansen att göra fel" för respektive fel-typ för ditt valda värde på tröskelvärdet Th . (2p)



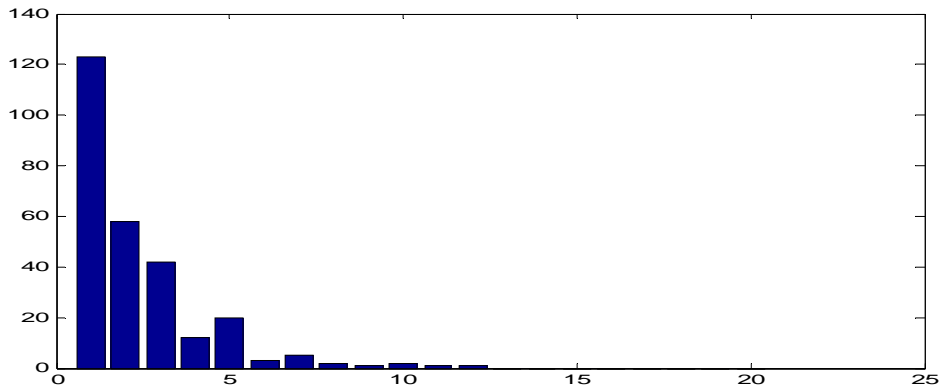
	Olika personer		Samma personer
Antal	s	Antal	s
7	0.0594	2	0.4273
9	0.0731	2	0.4407
14	0.0867	2	0.4541
8	0.1004	1	0.4674
12	0.1140	1	0.4808
19	0.1276	2	0.4941
22	0.1413	5	0.5075
27	0.1549	5	0.5209
17	0.1686	4	0.5342
29	0.1822	10	0.5476
33	0.1959	7	0.5609
37	0.2095	12	0.5743
28	0.2231	16	0.5876
27	0.2368	15	0.6010
33	0.2504	23	0.6144
32	0.2641	14	0.6277
42	0.2777	21	0.6411
43	0.2913	16	0.6544
36	0.3050	28	0.6678
42	0.3186	31	0.6811
25	0.3323	26	0.6945
44	0.3459	34	0.7079
37	0.3595	28	0.7212
38	0.3732	30	0.7346
43	0.3868	15	0.7479
30	0.4005	28	0.7613
27	0.4141	23	0.7747
25	0.4277	14	0.7880
16	0.4414	18	0.8014
20	0.4550	18	0.8147
23	0.4687	9	0.8281
22	0.4823	10	0.8414
11	0.4959	6	0.8548
18	0.5096	3	0.8682
9	0.5232	5	0.8815
9	0.5369	2	0.8949
4	0.5505	4	0.9082
2	0.5642	4	0.9216
7	0.5778	3	0.9350
8	0.5914	1	0.9483

6. (5p)

Ett biometriskt personigenkänningsystem arbetar enligt *identifiering*.

Test med 270 identifieringar har utförts. Vid varje identifiering rangordnas (sorteras) identiteter efter likhetsmättet s (mest likt först) i en lista lika lång som antal personer i databasen (här =200).

Resultatet av testet redovisas i histogrammet $P(k)$ som anger antal rätt identitet på plats k i listan (x -axeln är graderad i k och y -axeln anger antal). En tabell över histogrammet redovisas också.



k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	-	-	-	198	199	200
Antal	123	58	42	12	20	3	5	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0

Resultatet vid en identifiering redovisas oftast som en sorterad lista av identiteter (sorterad efter likhet) med en längd på listan som är betydligt mindre än antalet personer i databasen. Listans längd kan beräknas som "chansen att rätt identitet" är med i resultatlistan ska vara tex. 85%.

Beräkna utifrån histogrammet $P(k)$ *hur lång den sorterade listan ska vara* då "chansen att rätt identitet" ska finnas med i listan minst ska vara 90%.

Redovisa dina beräkningar med tabell och figur. (5p)

7. (4p)

Vid *tröskelbaserad identifiering*:

a) Hur beräknar du *ungefärligt antal fel vid en identifiering* för de två förekommande feltyperna då databasen innehåller m stycken personer och då du antas veta "chansen att göra fel" för de två feltyperna vid arbets sättet verifiering. (2p)

b) Beräkna hur många fel av respektive feltyp som kan förväntas vid en identifiering då $m=200$. Använd $Th=0.525$ och hämta värden på "chansen att göra fel" för de två feltyperna från verifieringen i uppgift 5. (2p)