

Biometrisk identifiering, 7.5 poäng.

Kurskod: dt2004.

Datum: 2012-01-03.

Tillåtna hjälpmedel:

Räknare.

Lärare: Kenneth Nilsson, telefon 035-167136

Maximala poäng: 43.

Under 18 poäng ges betyget underkänt.

För att få betyg 3 krävs minst 18 poäng.

För att få betyg 4 krävs minst 26 poäng.

För att få betyg 5 krävs minst 35 poäng.

Skriv svaren på ett strukturerat och läsbart sätt!

Motivera dina eventuella antaganden!

Lycka till!

1. (4p)

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

- Ge ett exempel på kombinationen (P, K). (1p)
- Ge ett exempel på kombinationen (P, B). (1p)
- Ange minst två fördelar och en nackdel med B jämfört med P och K. (2p)

2. (5p)

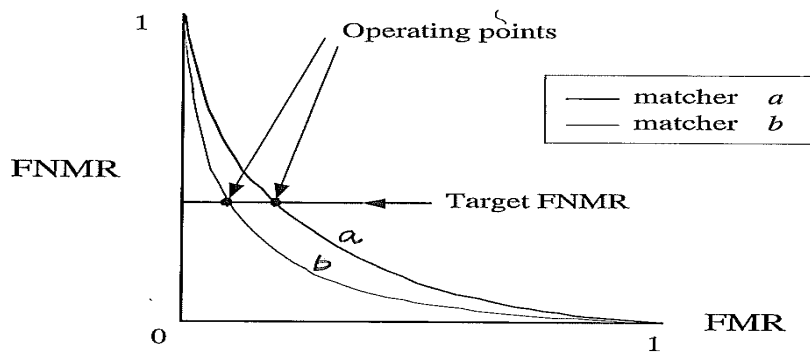
- Ange minst 4 stycken egenskaper som en biometrisk identifierare bör ha för att vara användbar i ett biometriskt igenkänningssystem (ett exempel på en biometrisk identifierare är fingeravtryck). (2p)
- Välj två stycken biometriska identifierare och diskutera deras användbarhet enligt de fyra egenskaper du angett i a). (2p)
- Vilken egenskap är starkt kopplad till uttrycket svag/stark identifierare? (1p)

3. (4p)

a) Givet nedanstående ROC-kurva (där FMR motsvarar FAR och FNMR motsvarar FRR) för två biometriska system a och b.

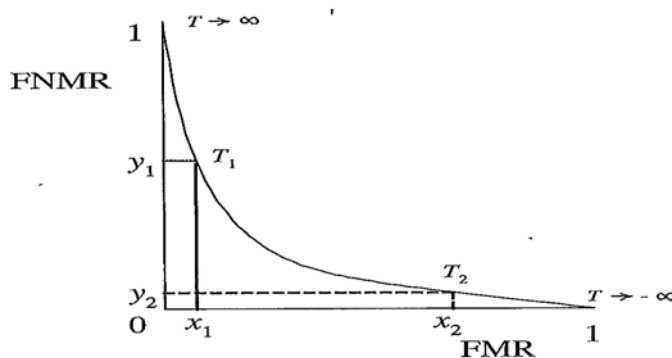
Vilket system bör väljas om man vill minimera antal fel?

Motivera ditt svar! (2p)



b) Givet nedanstående ROC-kurva för ett biometriskt system.

Vilken arbetspunkt 1) eller 2) är mest lämpat för en säkerhets-tillämpning respektive för en komfort-tillämpning? Motivera ditt svar! (2p)



4. (13p)

Ett biometriskt personigenkänningsystem arbetar enligt *verifiering*.

Tester då 393 jämförelser mellan samma personer och 1000 jämförelser mellan olika personer är utförda.

Resultat från testerna redovisas i två histogram, ett då samma personer jämförs och ett där olika personer jämförs (x-axeln utgör avstånd och y-axeln anger antal). En tabell över histogrammen redovisas också.

a) Beräkna systemets FAR och FRR för olika tröskelvärden.

Beräkningen av respektive fel ska redovisas i en tabell (minst 10 stycken tröskelvärden ska användas, varav minst 6 värden där felen överlappar) och i en graf.

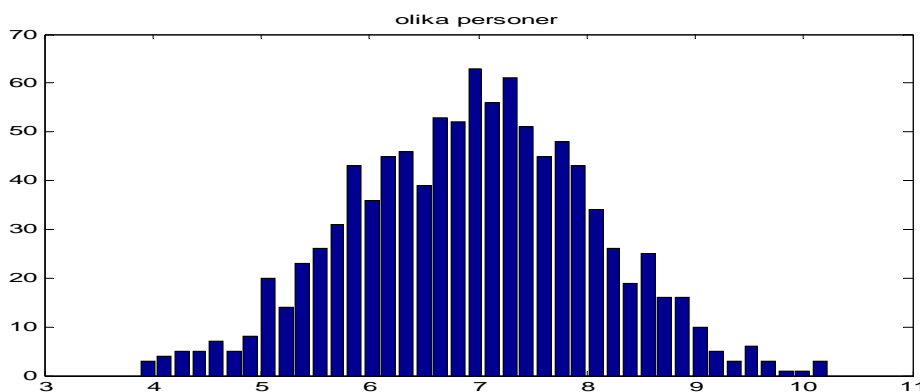
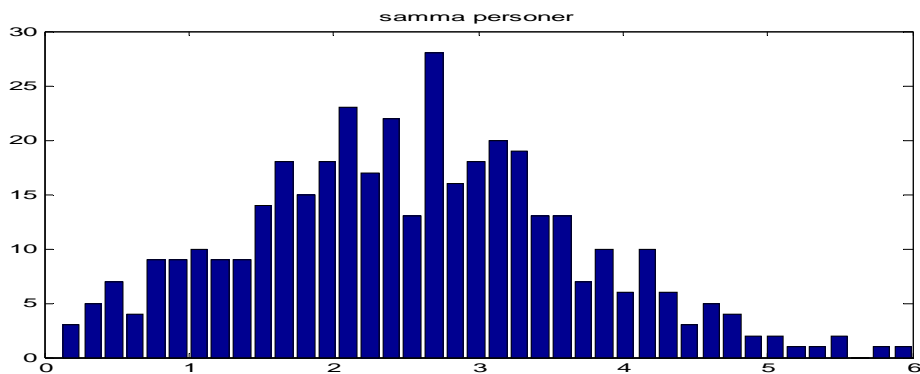
Grafens axlar ska tydligt markeras vad de står för. (10p)

b) Ett system som ska hantera 200 personer har specificerats enligt:

- högst 5 stycken FA-fel vid 200 försök

- högst 10 stycken FR-fel vid 150 försök

Är systemet i a) lämpligt? Ditt svar måste motiveras! (3p)



	Samma personer			Olika personer
Antal	Avstånd		Antal	Avstånd
3	0.1883		3	3.9508
5	0.3356		4	4.1098
7	0.4829		5	4.2689
4	0.6303		5	4.4279
9	0.7776		7	4.5869
9	0.9250		5	4.7459
10	1.0723		8	4.9049
9	1.2196		20	5.0640
9	1.3670		14	5.2230
14	1.5143		23	5.3820
18	1.6617		26	5.5410
15	1.8090		31	5.7000
18	1.9563		43	5.8591
23	2.1037		36	6.0181
17	2.2510		45	6.1771
22	2.3984		46	6.3361
13	2.5457		39	6.4951
28	2.6930		53	6.6542
16	2.8404		52	6.8132
18	2.9877		63	6.9722
20	3.1351		56	7.1312
19	3.2824		61	7.2902
13	3.4297		51	7.4493
13	3.5771		45	7.6083
7	3.7244		48	7.7673
10	3.8718		43	7.9263
6	4.0191		34	8.0854
10	4.1664		26	8.2444
6	4.3138		19	8.4034
3	4.4611		25	8.5624
5	4.6085		16	8.7214
4	4.7558		16	8.8805
2	4.9031		10	9.0395
2	5.0505		5	9.1985
1	5.1978		3	9.3575
1	5.3452		6	9.5165
2	5.4925		3	9.6756
0	5.6398		1	9.8346
1	5.7872		1	9.9936
1	5.9345		3	10.1526

5. (6p)

Ett biometriskt system använder rösten för att identifiera personer. Rösten beskrivs i en egenskapsvektor $E=[e_1, e_2, e_3, e_4, e_5]$ som lagras i systemets databas.

Med hjälp av egenskapsvektorerna kan ett avstånd mellan två personers röster beräknas. Avstånden kan sedan användas för att bestämma en persons identitet.

I systemets databas finns 20 stycken personer p_1, p_2, \dots, p_{20} vars röster beskrivs av E_1, E_2, \dots, E_{20} . En person x ska identifieras vars röst läses in till systemet via en mikrofon och dess egenskapsvektor E_x beräknas.

a) Förklara varför ett avstånd mellan egenskapsvektorer kan användas till att beräkna likhet mellan två röster. (2p)

b) Ange en metod (besluts-regel) hur du kan bestämmas person x :s identitet om avstånden till person p_1 är d_{1x} , till person p_2 är d_{2x} , ... och till person p_{20} är d_{20x} .

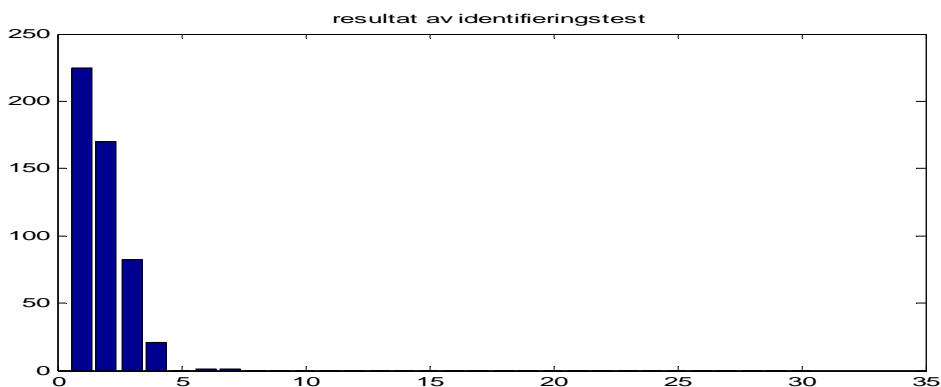
Metoden ska använda: "mest likt" och "tillräckligt likt" för att identifiera x . (2p)

c) Beräkna avståndet mellan p_x och p_7 om egenskapsvektorn för p_x är $E_x=[40, 26, 18, 32, 5]$ och för person p_7 är $E_7=[38, 28, 18, 30, 8]$. (2p)

6. (5p)

Ett biometriskt personigenkänningsystem med 30 personer i databasen arbetar enligt *identifiering*. Ett test med 500 identifieringar har utförts. Vid varje test fås en sorterad lista av identiteter, sorterade efter likhet i fallande ordning.

Resultatet av testet redovisas i nedanstående histogram (tabell bifogas också), x-axeln anger plats k i listan och y-axeln anger antalet rätt identitet på plats k .



k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	-	29	30
Antal	225	170	82	21	0	1	1	0	0	0	0	0	0

a) Ett krav på 90 % sannolikhet att rätt identitet finns med i listan då listan är av längd 2 finns. Visa att systemet inte uppfyller detta krav. (3p)

b) Kravet på att sannolikheten ska vara 90 % att rätt identitet finns med i listan måste uppfyllas. Beräkna minsta längd på listan som uppfyller detta krav. (2p)

7. (6p)

a) Vilket filter av de fyra har använts för att skapa den filtrerade fingeravtrycksbilden?

Ett filter tolkas som: svart område: filtervikter=0, vitt område: filtervikterna >0 och summeras till 1. Du måste motivera ditt svar! (2p)

b) Förklara, utifrån hur du beräknar ett nytt pixel-värde i bilden, varför den filtrerade bilden har en klar del med mörka och ljusa linjer och en suddig del. (4p)

