

MAT-INF1100

Rune Hovde

Oppgave 1

a) Se på filen "oblig2_runehovd.py" for kode.
Kjøreeksempel finnes nederst i oppgaven.

b) Se på filen "oblig2_runehovd.py" for kode.
Kjøreeksempel finnes nederst i oppgaven.

c)

$$X_{n+2} - 2X_{n+1} - X_n = 0 \quad | \text{ Dette er en annenordens differensiallikning}$$

$$\text{Løsningen blir } r^2 - 2r - 1 = 0 \quad (ar^2 + br + c = 0)$$

$$r = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$r_1 = 1 - \sqrt{2}$$

$$r_2 = 1 + \sqrt{2}$$

$$\text{Løsningen kan skrives på formen } X_n = C(1 - \sqrt{2})^n + D(1 + \sqrt{2})^n$$

$$X_0 = 1 = C + D$$

$$X_1 = 1 - \sqrt{2} = C(1 - \sqrt{2}) + D(1 + \sqrt{2})$$

Finne verdiene til C og D

$$D = C - 1$$

$$1 - \sqrt{2} = C(1 - \sqrt{2}) + (C - 1)(1 + \sqrt{2})$$

$$1 - \sqrt{2} = C(1 - \sqrt{2}) + C(1 + \sqrt{2}) - 1(1 + \sqrt{2})$$

$$1 - \sqrt{2} = C(2) - 1 - \sqrt{2}$$

$$2 = C(2)$$

$$C = 1 \quad \text{og} \quad D = 1 - 1 = 0$$

$$X_n = 1(1 - \sqrt{2})^n + 0(1 + \sqrt{2})^n$$

$$\underline{\underline{X_n = (1 - \sqrt{2})^n}}$$

d) Jeg vil tro at dette er fordi konstanten D i likningen ikke vil bli helt lik 0, og dette vil gi feil i avrundingen.

Oppgave 2

- a) Se på filen "oblig2_runehovd.py" for kode.

Kjøreeksempel:

4.15917162358e+14

8.14329577808e+249

1.35144120473e+299

Vi bruker flyttall, fordi da blir tallet mer nøyaktig, og det blir ikke store feil som ved bruk av flyttall (f.eks int).

- b) Jeg tror dette fremstår fordi det blir ganget med telleren før man deler på nevneren. Det som burde bli gjort er å gange med en ferdig-regnet teller*nevner. Dette fordi da kan man komme over en høyere grense(flyttallgrensen) på tallet før man deler på nevneren.

- c)

$$\binom{n}{k} = \frac{1 \cdot 2 \cdot (n-1) \cdot (n-1+1) \cdot n}{1 \cdot 2 \cdot (n-1) \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{(n-1+1) \cdot n}{k!}$$

Hvis k er stor lønner seg å forkorte bort ,

Hvis n er stor lønner det seg å forkorte bort $(n-k)$

Oppgave 3

- a) Denne koden definerer først variabler og starter en løkke som skal gå 10 000 ganger. For hver gang løkken kjører blir det valgt to tilfeldige tall (ved bruk av random-number-generator). Programmet sjekker om $(x + y)(x - y) = x^2 - y^2$ (Som ved hjelp av hoderegning vil gi samme svar). Ved programmets slutt gir den svar på hvor mange prosent av gangene svaret var feil (i dette tilfellet 48,76% feil). Programmet skriver også ut hvilke tall som ga feil sist og differansen mellom disse.
- b) Ved deling vil det bli mindre avrundingsfeil enn ved addisjon og subtraksjon. Dette på grunn av adder-logikken i prosessoren ved jobbing av bitshifts.

Kjøreeksempel oppgave 1a)

$x_2 = 3$
 $x_3 = 7$
 $x_4 = 17$
 $x_5 = 41$
 $x_6 = 99$
 $x_7 = 239$
 $x_8 = 577$
 $x_9 = 1393$
 $x_{10} = 3363$
 $x_{11} = 8119$
 $x_{12} = 19601$
 $x_{13} = 47321$
 $x_{14} = 114243$
 $x_{15} = 275807$
 $x_{16} = 665857$
 $x_{17} = 1607521$
 $x_{18} = 3880899$
 $x_{19} = 9369319$
 $x_{20} = 22619537$
 $x_{21} = 54608393$
 $x_{22} = 131836323$
 $x_{23} = 318281039$
 $x_{24} = 768398401$
 $x_{25} = 1855077841$
 $x_{26} = 4478554083$
 $x_{27} = 10812186007$
 $x_{28} = 26102926097$
 $x_{29} = 63018038201$
 $x_{30} = 152139002499$
 $x_{31} = 367296043199$
 $x_{32} = 886731088897$
 $x_{33} = 2140758220993$
 $x_{34} = 5168247530883$
 $x_{35} = 12477253282759$
 $x_{36} = 30122754096401$
 $x_{37} = 72722761475561$
 $x_{38} = 175568277047523$
 $x_{39} = 423859315570607$
 $x_{40} = 1023286908188737$
 $x_{41} = 2470433131948081$
 $x_{42} = 5964153172084899$
 $x_{43} = 14398739476117879$
 $x_{44} = 34761632124320657$
 $x_{45} = 83922003724759193$
 $x_{46} = 202605639573839043$
 $x_{47} = 489133282872437279$
 $x_{48} = 1180872205318713601$

x_49 = 2850877693509864481
x_50 = 6882627592338442563
x_51 = 16616132878186749607
x_52 = 40114893348711941777
x_53 = 96845919575610633161
x_54 = 233806732499933208099
x_55 = 564459384575477049359
x_56 = 1362725501650887306817
x_57 = 3289910387877251662993
x_58 = 7942546277405390632803
x_59 = 19175002942688032928599
x_60 = 46292552162781456490001
x_61 = 111760107268250945908601
x_62 = 269812766699283348307203
x_63 = 651385640666817642523007
x_64 = 1572584048032918633353217
x_65 = 3796553736732654909229441
x_66 = 9165691521498228451812099
x_67 = 22127936779729111812853639
x_68 = 53421565080956452077519377
x_69 = 128971066941642015967892393
x_70 = 311363698964240484013304163
x_71 = 751698464870122983994500719
x_72 = 1814760628704486452002305601
x_73 = 4381219722279095887999111921
x_74 = 10577200073262678228000529443
x_75 = 25535619868804452344000170807
x_76 = 61648439810871582916000871057
x_77 = 148832499490547618176001912921
x_78 = 359313438791966819268004696899
x_79 = 867459377074481256712011306719
x_80 = 2094232192940929332692027310337
x_81 = 5055923762956339922096065927393
x_82 = 12206079718853609176884159165123
x_83 = 29468083200663558275864384257639
x_84 = 71142246120180725728612927680401
x_85 = 171752575441025009733090239618441
x_86 = 414647397002230745194793406917283
x_87 = 1001047369445486500122677053453007
x_88 = 2416742135893203745440147513823297
x_89 = 5834531641231893991002972081099601
x_90 = 14085805418356991727446091676022499
x_91 = 34006142477945877445895155433144599
x_92 = 82098090374248746619236402542311697
x_93 = 198202323226443370684367960517767993
x_94 = 478502736827135487987972323577847683
x_95 = 1155207796880714346660312607673463359
x_96 = 2788918330588564181308597538924774401
x_97 = 6733044458057842709277507685523012161
x_98 = 16255007246704249599863612909970798723
x_99 = 39243058951466341909004733505464609607

Kjøreeksempel på oppgave 1 b)

x_2 = 1
x_3 = 4
x_4 = 9
x_5 = 24
x_6 = 57
x_7 = 140
x_8 = 337
x_9 = 816
x_10 = 1969
x_11 = 4756
x_12 = 11481
x_13 = 27720
x_14 = 66921
x_15 = 161564
x_16 = 390049
x_17 = 941664
x_18 = 2273377
x_19 = 5488420
x_20 = 13250217
x_21 = 31988856
x_22 = 77227929
x_23 = 186444715
x_24 = 450117361
x_25 = 1086679439
x_26 = 2623476241
x_27 = 6333631923
x_28 = 15290740089
x_29 = 36915112103
x_30 = 89120964297
x_31 = 215157040699
x_32 = 519435045697
x_33 = 1254027132095
x_34 = 3027489309889
x_35 = 7309005751875
x_36 = 17645500813641
x_37 = 42600007379159
x_38 = 102845515571961
x_39 = 248291038523083
x_40 = 599427592618129
x_41 = 1447146223759343
x_42 = 3493720040136817
x_43 = 8434586304032979
x_44 = 20362892648202776
x_45 = 49160371600438528
x_46 = 118683635849079840
x_47 = 286527643298598208
x_48 = 691738922446276224
x_49 = 1670005488191150592
x_50 = 4031749898828577280
x_51 = 9733505285848305664
x_52 = 23498760470525190144
x_53 = 56731026226898681856
x_54 = 136960812924322545664
x_55 = 330652652075543756800
x_56 = 798266117075410092032

x_57 = 1927184886226363875328
x_58 = 4652635889528138104832
x_59 = 11232456665282639822848
x_60 = 27117549220093417750528
x_61 = 65467555105469475323904
x_62 = 158052659431032380981248
x_63 = 381572873967534254063616
x_64 = 921198407366100922662912
x_65 = 2223969688699736099389440
x_66 = 5369137784765572584570880
x_67 = 12962245258230880731660288
x_68 = 31293628301227334047891456
x_69 = 75549501860685550974926848
x_70 = 182392632022598423112843264
x_71 = 440334765905882405790547968
x_72 = 1063062163834363269053677568
x_73 = 2566459093574608737739472896
x_74 = 6195980350983580744532623360
x_75 = 14958419795541769677048905728
x_76 = 36112819942067121198142062592
x_77 = 87184059679676012073333030912
x_78 = 210480939301419145344808124416
x_79 = 508145938282514320355135324160
x_80 = 1226772815866447715686334595072
x_81 = 2961691570015409822096548691968
x_82 = 7150155955897267078404455268352
x_83 = 17262003481809944541855412649984
x_84 = 41674162919517155036215373725696
x_85 = 100610329320844254614286160101376
x_86 = 242894821561205664264787693928448
x_87 = 586399972443255601158260057440256
x_88 = 1415694766447716866581307808808960
x_89 = 3417789505338689190205687599202304
x_90 = 8251273777125095535223059158925312
x_91 = 19920337059588880837112558220476416
x_92 = 48091947896302854903605166386184192
x_93 = 116104232852194581420950854138068992
x_94 = 280300413600692017745506874662322176
x_95 = 676705060053578616911964603462713344
x_96 = 1633710533707849214675947934168645632
x_97 = 3944126127469277046263860471800004608
x_98 = 9521962788646403897499479236474306560
x_99 = 22988051704762084841262818944748617728