Γρήγορος οδηγός Scilab/Octave/MATLAB

Τα Scilab/Octave/MATLAB είναι διαδραστικά προγράμματα αριθμητικών υπολογισμών, τα οποία δέχονται εντολές από τον χρήστη μέσω μιας γραμμής εντολών. Εάν η εντολή δεν τελειώνει με τον χαρακτήρα άνω τελείας ';', τότε δεν εμφανίζεται το αποτέλεσμα της εντολής. Αυτό είναι χρήσιμο εάν το αποτέλεσμα είναι ένας πίνακας ή διάνυσμα μεγάλης διάστασης.

Ακολουθούν παραδείγματα χρήσιμων εντολών (εμφανίζονται με **έντονη** γραμματοσειρά). Όταν μια εντολή του Octave/MATLAB διαφέρει από την αντίστοιχη του Scilab, η πρώτη θα δίδεται με ***πλάγια*** γραμματοσειρά μετά από την προτροπή γραμμής '>>'.

Διανύσματα, πίνακες, άλγεβρα πινάκων και συναρτήσεις.

-->**pi=3.1415927** pi = 3.1415927	Η μεταβλητή pi ορίζεται στην τιμή 3.1415927
-->**x=[11,12,13]** x = 11. 12. 13.	Διάνυσμα-γραμμή με στοιχεία 11,12,13
-->**x(2)** ans = 12.	Το 2^{ο} στοιχείο του διανύσματος x
-->**x(2:3)** ans = 12. 13.	Το διάνυσμα που προκύπτει επιλέγοντας τις στήλες 2 έως 3 του διανύσματος x.
-->**A=[1, 0, 0; -1, 2, 3; 0, 1, 0]** A = 1. 0. 0. - 1. 2. 3. 0. 1. 0.	Πίνακας 3 επί 3, όπου 1^{η} γραμμή είναι η 1,0,0, 2^{η} γραμμή η -1,2,3, κτλ.
-->**x'** ans = 11. 12. 13.	Το ανάστροφο διάνυσμα του x.
-->**A*x'** ans = 11. 52. 12.	Το διάνυσμα που προκύπτει από τον πολλαπλασιαμό του πίνακα A με το ανάστροφο του x.
-->**a=linspace(-2,10,4)** a =	Διάνυσμα 4 στοιχείων, όπου το 1^{ο} είναι το -2, το τελευταίο το 10, ενώ τα ενδιάμεσα ισαπέχουν

- 2. 2. 6. 10.	μεταξύ τους.
-->**a.^2** ans = 4. 4. 36. 100.	Διάνυσμα που αποτελείται από τις συνιστώσες του a υψωμένες στο τετράγωνο.
-->**a.*a** ans = 4. 4. 36. 100.	Πολλαπλασιασμός διανυσμάτων ανά συνιστώσα
-->**a*a'** ans = 144.	Εσωτερικό γινόμενο
-->**sum(a)** ans = 16.	Το άθροισμα των συνιστωσών του a
-->**max(a)** ans = 10.	Η μεγαλύτερη αριθμητικά συνιστώσα του a
-->**sqrt(a)** ans = 1.414213i 1.414213 2.449489 3.162277	Διάνυσμα όπου κάθε συνιστώσα του είναι η τετραγωνική ρίζα της αντίστοιχης συνιστώσας του a.
-->**exp(a)** ans = 0.135335 7.389056 403.4287 22026.46	Διάνυσμα όπου κάθε συνιστώσα του είναι η εκθετική συνάρτηση αποτιμημένη στην αντίστοιχη συνιστώσα του a.
-->**log(ans)** ans = - 2. 2. 6. 10.	Διάνυσμα όπου κάθε συνιστώσα του είναι ο φυσικός λογάριθμος της αντίστοιχης συνιστώσας του ans.

Λύση συστήματος γραμμικών εξισώσεων

-->**A=[1,0,0;-1,2,3; 0,1,0]** -->**det(A)** ans = - 3.	Η ορίζουσα του πίνακα A.
-->**inv(A)** ans = 1. 0. 0. 0. 0. 1. 0.3333333 0.3333333 - 0.6666667	Ο αντίστροφος πίνακας του A.
-->**b = [2;3;1]** b = 2. 3. 1.	Λύση του συστήματος εξισώσεων Ax=b, όταν ο πίνακας A είναι αντιστρέψιμος, δηλ. έχει μη μηδενική ορίζουσα.

-->**x=inv(A)*b** x = 2. 1. 1.	
-->**x=A\b** x = 2. 1. 1.	Ισοδύναμο με x=inv(A)*b.
-->**P=[1/3, 2/3; 3/4, 1/4]** P = 0.3333333 0.6666667 0.75 0.25 --> **p = eigenmarkov(P)** ***>>[p,tmp]=eigs(P',1); p=p'/sum(p)*** p = 0.5294118 0.4705882	Η στάσιμη κατανομή της αλυσίδας Markov με πίνακα πιθανοτήτων μετάβασης P, δηλ. η λύση της εξίσωσης x=xP.
-->**[p, f] = eigenmarkov(P)** ***>>[f,tmp]=eigs(P,1);f=f/min(f)*** f = 1. 1. p = 0.5294118 0.4705882	Το διάνυσμα f είναι η λύση της εξίσωσης x=Px, ενώ το pi είναι η λύση της x=xP (όπως παραπάνω). Εάν υπάρχουν πολλαπλές λύσεις, τότε κάθε στήλη του f είναι μια ακραία λύση. Το ίδιο ισχύει για κάθε γραμμή του p στην περίπτωση πολλαπλών στάσιμων κατανομών. Το διάνυσμα p εμφανίζεται μόνο στο Scilab.

Στατιστικές συναρτήσεις

-->**X=[-1,2,3,0];** -->**mean(X)** ans = 1.	Ο εμπειρικός/δειγματικός μέσος των συνιστωσών του διανύσματος X, δηλ. $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$ όπου n η διάσταση του X.
-->**A=[1, 0, 0; -1, 2, 3; 0, 1, 0]** A = 1. 0. 0. - 1. 2. 3. 0. 1. 0. -->**mean(A,1)** ans = 0. 1. 1.	Οι εμπειρικοί/δειγματικοί μέσοι $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} A_{ij}$ των στηλών του πίνακα A, όπου n ο αριθμός γραμμών.
-->**mean(A,2)** ans = 0.3333333	Οι εμπειρικοί/δειγματικοί μέσοι $\frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m} A_{ij}$ των γραμμών του πίνακα A, όπου m ο αριθμός στηλών.

1.3333333 0.3333333	
-->**variance(X)** ***>>var(X)*** ans = 3.3333333	Η εμπειρική/δειγματική διασπορά των συνιστωσών του διανύσματος X, δηλ., $\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X}_n)^2$, όπου $\bar{X}_n$ ο δειγματικός μέσος.
-->**stdev(X)** ***>>std(X)*** ans = 1.8257419	Η εμπειρική/δειγματική διασπορά των συνιστωσών του διανύσματος X, δηλαδή η τετραγωνική ρίζα της εμπειρικής διασποράς.

Συναρτήσεις κατανομής

-->**F=cdfnor("PQ",x,μ,σ);** ***>>F=cdf('norm',x,μ,σ);***	Η αθροιστική συνάρτηση κατανομής της κανονικής κατανομής με μέσο μ, διασπορά σ^2, στο σημείο x, δηλ. $\int_{-\infty}^{x}\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}e^{-\frac{(z-\mu)^2}{2\sigma^2}}dz$.
-->**x=cdfnor("X",μ,σ,F,1-F);** ***>>x=icdf('norm',F,μ,σ);***	Το x που ικανοποιεί $\int_{-\infty}^{x}\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}e^{-\frac{(z-\mu)^2}{2\sigma^2}}dz=F$
-->**F=cdfbin("PQ",k,N,p,1-p);** ***>>F=cdf('bino',k,N,p);***	Η αθροιστική συνάρτηση κατανομής της διωνυμικής κατανομής με παραμέτρους N και p, στο σημείο k, δηλ. $\sum_{i=0}^{k}\binom{N}{i}p^i(1-p)^{N-i}$
-->**F=cdfpoi("PQ",k,1/λ);** ***>>F=cdf('poiss',k,1/λ);***	Η αθροιστική συνάρτηση κατανομής της κατανομής Poisson με παράμετρο λ, στο σημείο k, δηλ. $\sum_{n=0}^{k}e^{-\lambda}\frac{\lambda^n}{n!}$

Γεννήτρια τυχαίων αριθμών

-->**X=grand(n,m,'bin',N,p);** ***>>X=random('bino',N,p,n,m);***	Πίνακας με n γραμμές και m στήλες αποτελούμενος από δείγματα απο ανεξάρτητες διωνυμικά κατανεμημένες τ.μ. με παράμετρους N και p.
-->**X=grand(n,m,'geom',p);** ***>>X=random('geo',p,n,m);***	Δείγματα από ανεξάρτητες γεωμετρικές τ.μ. με παράμετρο p.
-->**X=grand(n,m,'poi',1/λ);** ***>>X=random('poiss',1/λ,n,m);***	Δείγματα από ανεξάρτητες Poisson τ.μ. με παράμετρο λ.
-->**X=grand(n,m,'def');** ***>>X=random('unif',0,1,n,m);***	Δείγματα από ανεξάρτητες ομοιόμορφες τ.μ. στο διάστημα [0,1].
-->**X=grand(n,m,'exp',1/λ);** ***>>X=random('exp',1/λ,n,m);***	Δείγματα από ανεξάρτητες εκθετικές τ.μ. με παράμετρο λ.
-->**X=grand(n,m,'nor',μ,σ);** ***>>X=random('norm',μ,σ,n,m);***	Δείγματα από ανεξάρτητες κανονικές τ.μ. με μέσο μ και τυπική απόκλιση σ.
-->**X=grand(n,'markov',P,x0);** ***>>X=[1, hmmgenerate(n-1,P,eye(length(P)))];***	Τα n πρώτα βήματα μιας αλυσίδας Markov με πίνακα πιθανοτήτων μετάβασης P και αρχική κατάσταση x0. *Στο OCTAVE/MATLAB η αρχική κατάσταση πάντα είναι η 1.*

Βρόχος επανάληψης

-->**for i=1:10** -->**x(i)=i^2;** -->**end** -->**x** x = 1. 4. 9. 16. 25. 36. 49. 64. 81. 100.	Ισοδύναμο με x=((1:10).^2)’

Γραφικές παραστάσεις

-->**x=linspace(-3,3,100);** -->**y=(1/sqrt(2*3.1415927))*exp(-x.^2/2);** -->**plot(x,y);**	Γραφική παράσταση της συνάρτησης πυκνότητας της τυπικής κανονικής κατανομής, με τη χρήση 100 σημείων από το -3 μέχρι το +3.
-->**clf;**	Καθαρισμός παραθύρου γραφικών παραστάσεων
-->**X=grand(1000,1,’nor’,0,1);** ***>>X=random(‘norm’,0,1,1000,1);***	Δημιουργία 1000 δειγμάτων από 1000 ανεξάρτητες τ.μ. από την τυπική κανονική κατανομή.
-->**histplot(50,X);** ***>>bar(hist(X,50)/length(X));***	Ιστόγραμμα των δειγμάτων, ομαδοποιημένων σε 50 «κουτιά».
-->**plot(x,y);** ***>>hold on; plot(x,y);***	Στο ίδιο διάγραμμα, παρουσιάζεται η γραφική παράσταση της τυπικής κανονικής κατανομής.

Άλλες χρήσιμες εντολές

-->**size(x);**	Οι διαστάσεις του πίνακα x.
-->**length(x);**	Μήκος του διανύσματος x.
-->**clear;**	Διαγραφή όλων των μεταβλητών από τη μνήμη.
-->**exit;**	Έξοδος από το πρόγραμμα.
-->**stacksize(‘max’);** ***>>pack;***	Αύξηση της διαθέσιμης μνήμης.
-->**rand('seed',getdate('s'));** ***>>rand('state', sum(100*clock));***	Αρχικοποίηση της γεννήτριας τυχαίων αριθμών σύμφωνα με την ώρα. (Προσφέρει μεγαλύτερη «τυχαιοποίηση».)