

Domande Orale

Stea Teoria

Probabilità

- CDF- \rightarrow PMF; PMF- \rightarrow CDF. JCDF- \rightarrow JPMF; JPMF- \rightarrow JCDF
- Calcolare media e varianza di una distribuzione
- Come si calcola media e varianza per geometrica?
- Normale: espressione, media, varianza, punti di inflessione. Come è la somma di Normali? Quanto velocemente va a 0 la normale? CI per il valore medio
- Distribuzione di Poisson, "da dove viene, cosa modella (ovvero quale è il fenomeno fisico)"? Perché la poissoniana approssima una binomiale con probabilità di successo bassa - \rightarrow Dimostrazione dell'approssimazione della binomiale con Poisson.
- Come mai poisson è una distribuzione? è derivata da una binomiale. Se prova a calcolare 10^{-3} 600!
- Cosa si può dire di una distribuzione conoscendo solo la media o solo la varianza e la media? [Disuguaglianze di Markov e Tchebischev + Dimostrazione]
- Disuguaglianza di Markov (dimostrazione). Come deve essere a ? [grande]
- Hai N variabili indipendenti $X_1 \dots X_N$. Come sono distribuite le variabili aleatorie $M = \max\{X_1, \dots, X_N\}$, $m = \min\{X_1, \dots, X_N\}$? Cosa succede a tali variabili al crescere di N ? [Step functions in 1 e 0 rispettivamente] Spiegazione fisica

Statistica

- Fitting di una distribuzione (Regressione lineare) + calcolo residui/errori. Come devono essere i residui?
- Dati due numeri prodotti da RNG, come faccio a capire se sono numeri "buoni"? (lag plot, QQ-plot, Correlogram) come sono fatti e come si ottengono? 2^k !
- Paired experiments: come confronto le prestazioni? [CI della differenza non deve includere 0]; come scelgo α per i CI; come si calcola il CI sui quantili?
- Data una serie di dati ottenuti da esperimenti, per quale motivo devono essere indipendenti e come si fa a vedere che sono indipendenti? (teorema del limite centrale, correlogramma) Che cosa è la correlazione/autocorrelazione? Cosa vuol dire che una correlazione al di là di 4 è negativa? Che significa che la correlazione è negativa? Trasportata nel dominio t come funziona la correlazione? Cosa è un lack plot? (grafico con x le osservazioni che abbiamo e su y le osservazioni variare con un ritardo). Disegnare quali sono i punti sul grafico. Dire quali sono le coordinate del punto. Che significa che una correlazione è relativa al passo 4? (che è orientata da sinistra a destra) Quindi che significa? (è una nuvola con un trend di massimi). Che significa a livello statistico? (che valori grandi di 1 appaiono meno probabili....)
- Correlogramma e Funzione di Correlazione (vuole sapere che cosa è e cosa misura anche se non si ricorda la formula), cosa misura l'autocorrelazione [non importa la formula ma il concetto]? A che serve e dove si usa un correlogramma? Come si fa un correlogramma? C'è una formula precisa? Se ho un campione di valori, cosa faccio? Cosa ottiene: una funzione o un numero? (un numero) come si realizza? Che informazioni ho? Oltre all'intervallo di confidenza ci vuole occhio per analizzarli, in cosa consiste l'occhio? (se sono vicini) Cosa completa il grafico? Se sono 110 valori e

ne correla 109 che succede? Se uno trova una correlazione con pochi valori può essere che una serie inizia con 5 e finisce con 5 allora...

- Come analizzo un sistema con pochi fattori? (Analisi 2k!, nel dettaglio)

Simulazione

- Splay tree (cosa vuol dire proprio splay?), come funzionano, come si trova l'elemento da estrarre? [foglia più in basso a sinistra]. Cosa significa fare lo "splay"?
- Perché è bene usare più stream negli RNG durante le simulazioni?
- Quali sono le tecniche per testare un RNG? (ChiSquare, KS e RunUP nel dettaglio)
- RNG: Proprietà che deve avere un generatore random [creazione di campioni incorrelati, uniformità tra [0, 1]]

Teoria delle code

- Chapman-Kolmogorov per M/M/1 (come si arriva a scrivere le equaz. differenziali)
- Calcolo di $E[R]$, $E[W]$, $R[Nq]$, $E[N]$ per M/M/1
- Calcolo di $E[R]$, $E[W]$, $R[Nq]$, $E[N]$ per M/M/C ...
- Tagged jobs probability (probabilità vista dal job in tutta la dimostrazione con Bayes e Teorema del Limite Centrale di come si arriva alla formulina finale, cioè dimostrazione)
- Differenza fra probabilità stazionaria di stato e ... (prendiamo un sistema con arrivi ogni 2 secondi, uno vedrà per metà del tempo il sistema vuoto e per metà del tempo ... Se uno entra vede il sistema che è vuoto, se chiamiamo $R_n(t)$ vediamo il lavoro del sistema quando c'è un arrivo, usiamo il teorema della probabilità totale. La probabilità che ci sia un arrivo è...
- Descrivere un sistema M/M/2: scrivere le equazioni differenziali e come ci si arriva
- Analisi approssimativa (tutta la parte di bottleneck analysis, formule applicate ad un sistema, com e visto a lezione)
- La somma di 2 processi di poisson è identica in modo al processo di poisson? La distribuzione della loro somma cosa mi da? Se prendo 2 variabili poisson ...
- Impostazione esercizio Open Jackson (quello fatto a lezione, due code semplici con feedback)
- Come si analizzano le reti di code aperte? Che succede se le code hanno memoria infinita? (Ho perdita, quindi l'uscita non è più uguale all'ingresso. Siccome ho perdita, analizzo come coda infinita e vedo se probabilità di occupazione sia più larga del limite)
- Algoritmo di Buzen nel dettaglio
- Schemino sistema operation law (stimare bottleneck, utilizzazione...ultima parte programma)
- Jackson network e qualcosa. Esercizio da fare , calcolare matrice e cose varie.
- Come si analizzano le open networks (product form, Burke, [...])
- L'ipotesi per le Open Jackson Networks è che le code siano infinite, come possiamo analizzare un sistema che invece le ha finite? (vedendo le perdite come una γ extra, come se fosse un uscita normale)
- Closed Jackson Network (ipotesi varie, Teorema di Gordon e Buzen)

Virdis Laboratorio

- Domanda progetto : come hanno implementato architettura su omnet , è possibile implementare tutto con un solo modulo?

- Come funziona Omnet in generale? Come gestisce gli eventi? (è event-driven, simtime++ ad ogni evento)
- Architettura di Omnet (tutta la struttura, cModule, Compound, Simple e Object)
- Come viene gestita l'inizializzazione e terminazione dei moduli su Omnet? ereditarietà in C++?
- Come funziona l'ereditarietà tra moduli (sia nel .ned che nel .cpp)
- Strumenti che ci dà Omnet per la modellizzazione di un sistema (simple module, module, gates, connections...)
- Come vengono gestiti gli eventi in Omnet++? (scandiscono il tempo in omnet) Quali sono? Quando avviene l'inizializzazione? (tutte ins dall'inizio)
 - Come si scatenano?
 - Come vengono generati? [send(), scheduleAt()]
 - Quali tipi di eventi esistono? [initialize(), handleMessage(), finish()]
- ScheduleAt(), initialize(), finish()
- Come posso sfruttare la finish? (raccogliere statistiche in alcuni casi, cancellare i messaggi a volte)
- Come avviene l'inizializzazione di più moduli p.e. il modulo ha 4 sottomoduli? Avviene contemporaneamente? [No] Posso gestirla? [Sì, inizializzazione multistage]
- Modularità in Omnet++ (due moduli diversi con gli stessi parametri) che "tipi" di moduli ci sono, come si usano. Cosa sono i moduli? Che struttura hanno? Come sono gestiti? [.ned e .cpp]
- Inizializzazione moduli Omnet (multistage init)
- Ereditarietà nel .ned (dato un esercizio che chiedeva come modellare qualcosa)
- TicToc con parametri
- Come posso distinguere messaggi diversi? (con il nome del cMessage[...])
- Dove metto RNG? (a seconda dei casi nel NED o direttamente nel cc)

Esercizi da realizzare e da studiare

- Disegnare un sistema con 2 moduli: 1 trasmettitore e 1 ricevitore. Il trasmettitore invia messaggi con un tempo t_s , quando il ricevitore riceve, li processa in un tempo t_i . Dopo li manda fuori dal sistema. Gestire le trasmissioni (ricezioni e invii) e calcolare una metrica sul numero di pacchetti processati al secondo. Descrivere come implementare tutto
- In quale punto del codice fa l'emit? In quali punti? Come si scrive? Cosa fa? Quali altre funzioni sono coinvolte? (self message, emit ...).
- Se faccio la somma di $1/t$ e emetto nell'istante t_1 , quale è il tempo di emissione? Cosa si fa con tutti i campioni? Dove viene incrementata la variabile? Che tipo di recorder si usi?
- Un sistema con 2 nodi trasmettitori A e B che trasmette dati a un server centrale che li processa e li manda ad un dispatcher che controlla qualcosa e rimanda ad A o B a seconda se il messaggio è stato inviato da A o B. Descrivere l'implementazione, sia la struttura sia la gestione e il comportamento. Dove sono istanziati A e B? Che problematiche ci sono? Seguire il flusso di un messaggio. Come si invia il messaggio? Cosa fa il server? Cosa fa il dispatcher? Fare handle message del dispatcher. Il dispatcher deve guardare se il messaggio viene da A e rinviarlo ad A. Come si fa? Ci sono tanti modi, dirne 1.
- Sistema con trasmettitore e ricevitore. Il trasmettitore invia pacchetti ogni t secondi e il ricevitore li riceve e li processa e ... vogliamo il throughput di uscita del sistema ovvero il rate di pacchetti processati al secondo n_1 e n_2 ; n tra 5 e 10. Chi gestisce le operazioni di numeri random e dove si fa?
- 2 trasmettitori, il ricevitore ogni tot prende la prima richiesta, la processa e la invia fuori dal sistema. A regime quale è il numero medio di pacchetti del sistema? Dove inizializzo, modifico e

leggo il contatore? È una variabile c++. Quale è il numero di pacchetti medio dentro la coda? Dove si fa emit? Sig che tipo di recorder è ? Se metto count ottengo il numero totale di pacchetti del sistema. Se metto mean... Quale è il numero medio di pacchetti in coda? Ci sono perdite di tempo del pacchetto?

- Supermercato che gestisce i magazzini. Capacità totale? Inizializzazione multi stage. Mappa temporale degli eventi. Come sono e quale è la struttura dei nodi vicini? Get parent module.
- Un sistema ha un creatore e 2 server, sceglie a caso 1 fra i due server e gli manda il messaggio. Calcolare l'intertempo medio fra S1 e S2. A che serve lo schedule At? La statistica dove lo prendo? Se voglio sapere il tempo di interarrivo medio di tutto il sistema come si fa?
- Cosa devo fare per definire la struttura e il comportamento dei moduli? (intervalli) A cosa serve il .cpp? ha delle strutture dati particolari? Se voglio definire il comportamento di A, dove sono? Dove lo scrivo? Le initialize sono globali o locali? E gli handle message? Se A è un simple module dal punto di vista della struttura, per il comportamento cosa è A? Initialize e handle message non sono funzioni globali. Modulo è dal punto di vista della struttura, il comportamento cosa è? Una classe. La classe per il simple module A ha delle funzioni membro. Per B invece? Per il compound module C ?
- Due moduli in un compound, voglio raccogliere stat medie di entrambi (modi diversi, si potrebbe mettere un terzo modulo che intercetta i messaggi e si calcola tutto lì)
- 3 generatori e un ricevitore: calcolare il throughput
- Sistema sorgente+destinatario, i dati in ingresso arrivano con un certo rate. Come si calcola il rate in uscita? Come calcolo il numero medio di pacchetti nel sistema?
- Un supermercato gestisce 4 magazzini e vuole sapere la capienza totale a tempo di inizializzazione. Come faccio? [inizializzazione multistage] disegnare sull'asse del tempo quando avvengono le varie inizializzazioni [tutte al tempo 0, a "gruppi" in base allo stage]

NOTE:

- Si è interrogati con Stea da un lato e Viridis dall'altro
- Si procede con la effettuazione di una domanda a testa, di solito prima Stea poi Viridis
- Aver fatto un buon progetto aiuta molto nel caso l'orale non sia andato molto bene
- Entrambi aiutato un po' nel caso lo studente non sappia bene la domanda