


Performance Modeling of Computer Systems and Networks

Prof. Vittoria de Nitto Personè

Size-based Priority

Università degli studi di Roma Tor Vergata
Department of Civil Engineering and Computer Science Engineering

Copyright © Vittoria de Nitto Personè, 2021
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
 (CC BY-NC-ND 4.0)

1

Questo era un caso già visto, con due requisiti di qualità

Not penalties if $T_Q \leq 0.45$;
gain revenue if $T_Q < 0.4$

Analytical models
priority scheduling

$E(S) = 0.4$ s, exponential

Low load medium load high load

$\rho = 0.4$	0.6	0.8
$\lambda = 1$	1.5	2 job/s

$E(T_Q) = 0.26 \quad 0.6 \quad 1.6$ job/s without priority classes

2 priority class

medium load

$\rho_1=0.3$	$\rho_2=0.3$	$\rho_1=0.18$	$\rho_2=0.42$	$\rho_1=0.42$	$\rho_2=0.18$
$E(T_{Q1})$ 50%	$E(T_{Q2})$ 50%	$E(T_{Q1})$ 30%	$E(T_{Q2})$ 70%	$E(T_{Q1})$ 70%	$E(T_{Q2})$ 30%
0.342857	0.85714	0.2926829	0.731707317	0.413793	1.03448

high load

$\rho_1=0.4$	$\rho_2=0.4$	$\rho_1=0.24$	$\rho_2=0.56$	$\rho_1=0.56$	$\rho_2=0.24$
$E(T_{Q1})$ 50%	$E(T_{Q2})$ 50%	$E(T_{Q1})$ 30%	$E(T_{Q2})$ 70%	$E(T_{Q1})$ 70%	$E(T_{Q2})$ 30%
0.5333333	2.6666666	0.4910526	2.105263	0.727272	3.636363

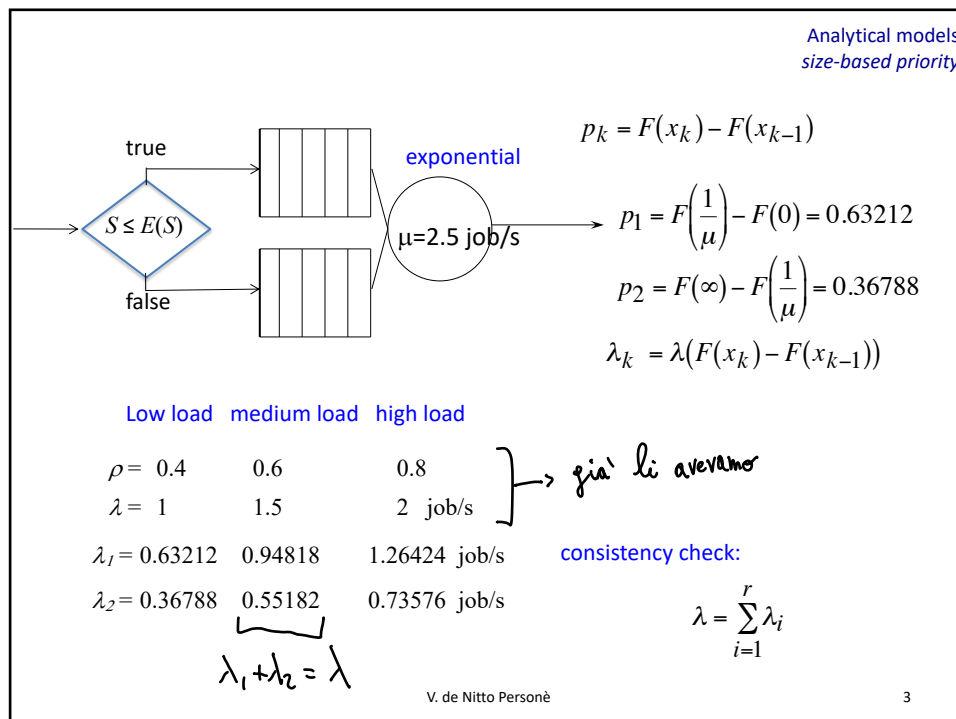
V. de Nitto Personè 2

2

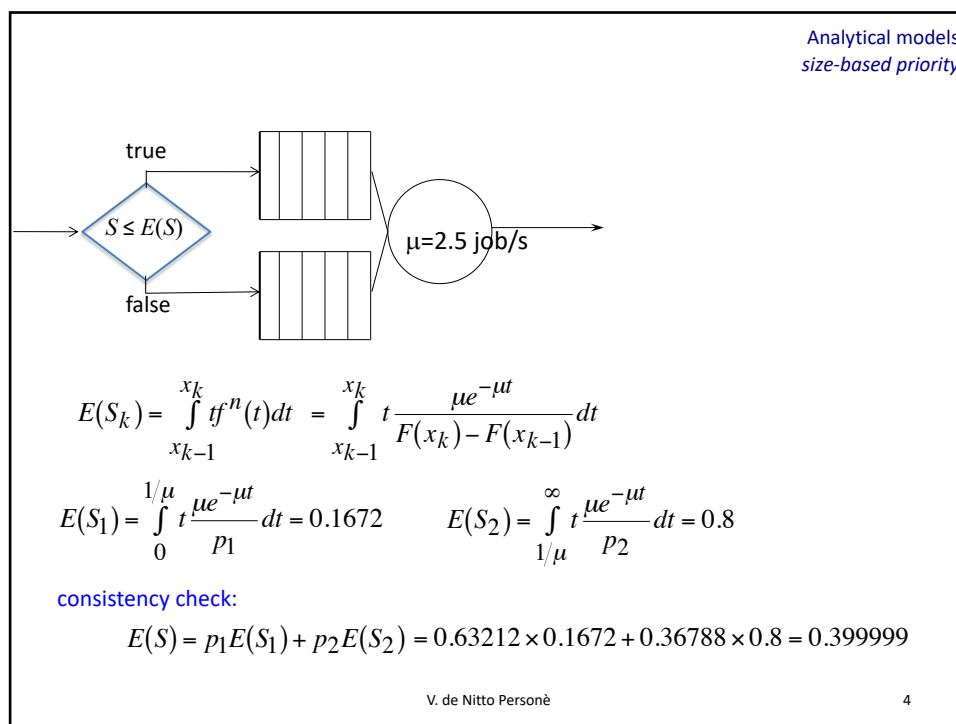
Abbiamo visto cosa accadeva con diverse distribuzioni (es: 30% precedenza, oppure 70% precedenza...). Sappiamo anche che conviene partire dall'obiettivo e trovare la percentuale, invece che giocare con le probabilità.

Un criterio semplice è dire: quelli sotto la media hanno precedenza, gli altri vanno in seconda priorità. E' un controllore size based che controlla la size del singolo job S. La probabilità di avere questa priorità dipende dalla distr., se fosse esponenziale sappiamo che, indipendentemente dai suoi parametri, il 63% cade sotto la media. Nel caso fosse esponenziale, il punto medio è $1/\mu$ e trovo 63% (come appena detto).

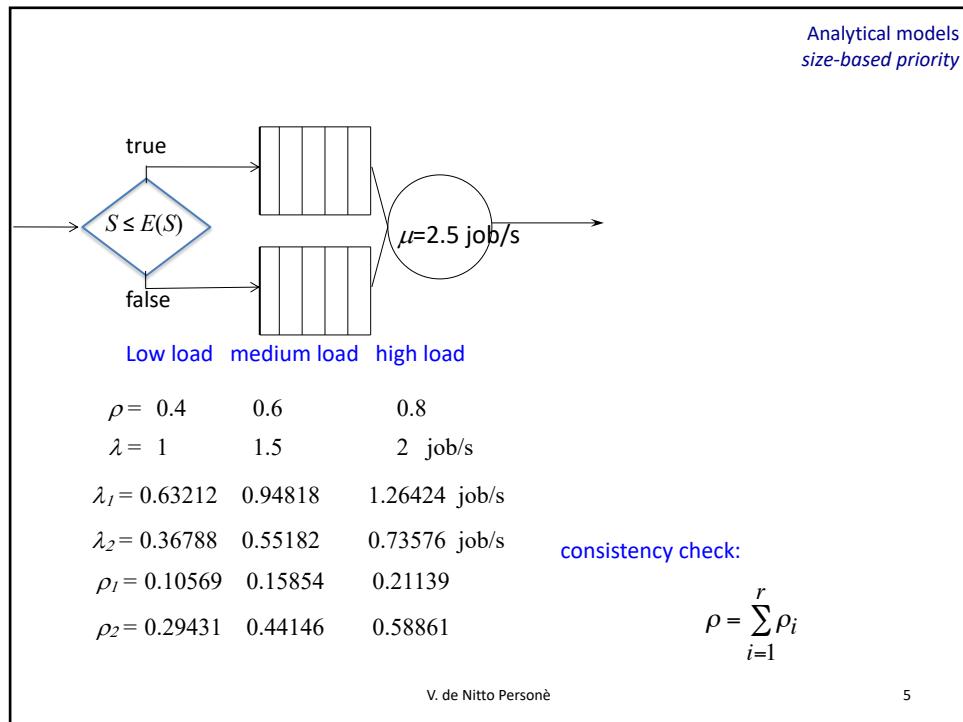
30/04/21



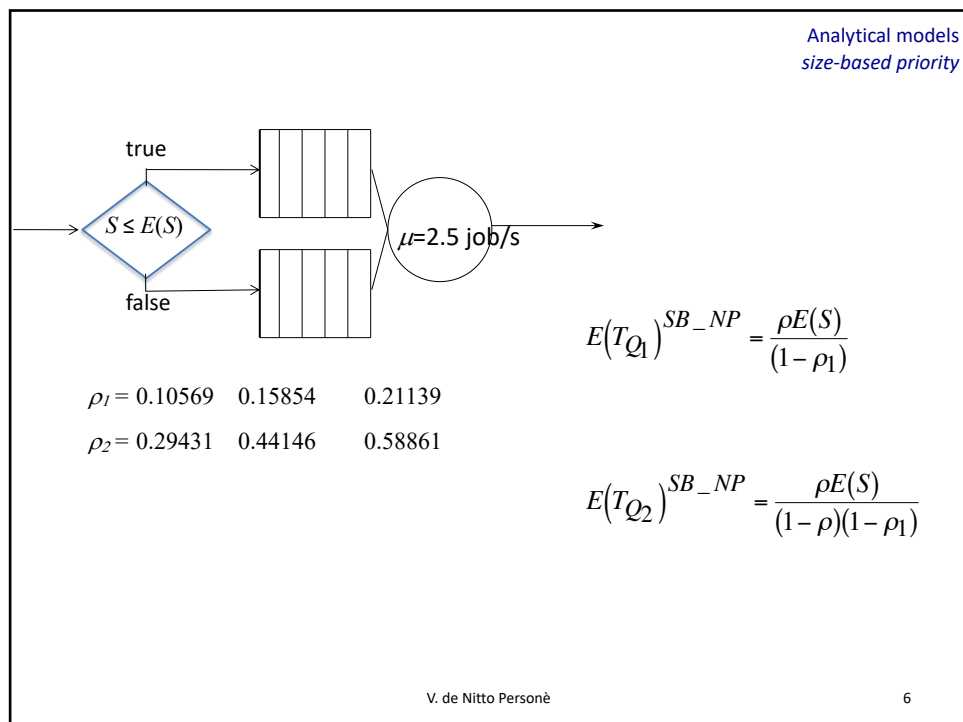
Dobbiamo calcolare tempo servizio medio (size da 0 a 0.4) e tempo servizio medio seconda classe (da 0.4 a infinito), rinormalizzo l'integrale. trovo $E(S_1)$ ed $E(S_2)$ e verifico che la somma pesata torni 0.4



E' importante mantenere la precisione di qualche cifra dopo la virgola, quindi non posso usare valori ad una sola cifra (come 0.6 e 0.1 invece che 0.63212 e 0.1672)

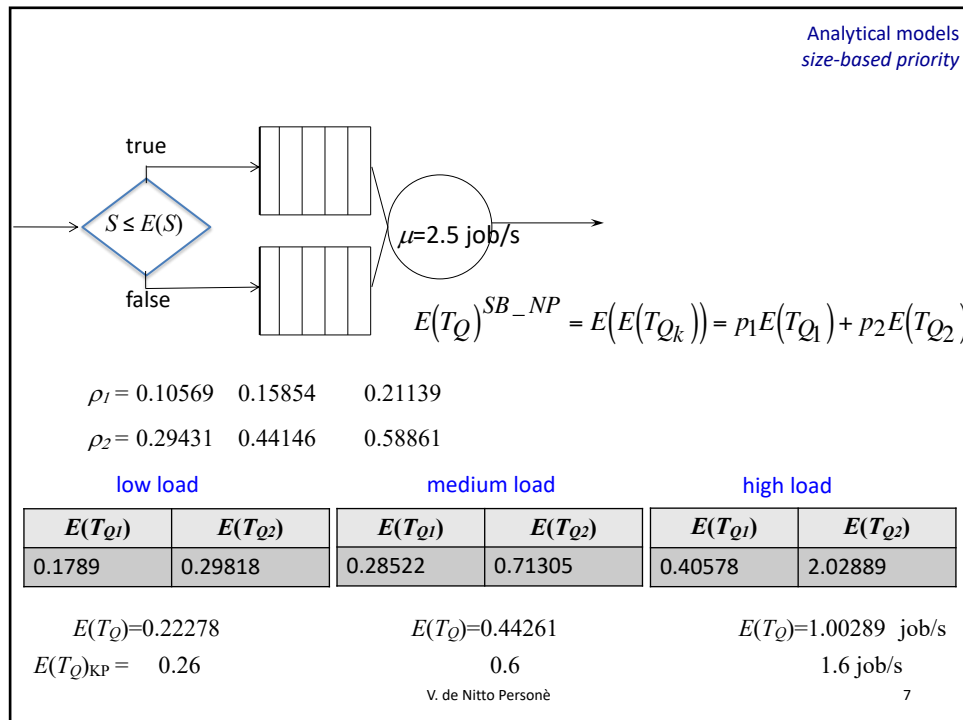


5



6

La media globale è di seguito calcolata.



7

Size based vs abstract priority
(without preemption)
Waiting times

Analytical models
size-based priority

medium load				abstract			
$\rho_1 = 0.3$	$\rho_2 = 0.3$	$\rho_1 = 0.18$	$\rho_2 = 0.42$	$\rho_1 = 0.42$	$\rho_2 = 0.18$		
$E(T_{Q1})$ 50%	$E(T_{Q2})$ 50%	$E(T_{Q1})$ 30%	$E(T_{Q2})$ 70%	$E(T_{Q1})$ 70%	$E(T_{Q2})$ 30%		
0.342857	0.85714	0.2926829	0.731707317	0.413793	1.03448		
high load							
$\rho_1 = 0.4$	$\rho_2 = 0.4$	$\rho_1 = 0.24$	$\rho_2 = 0.56$	$\rho_1 = 0.56$	$\rho_2 = 0.24$		
$E(T_{Q1})$ 50%	$E(T_{Q2})$ 50%	$E(T_{Q1})$ 30%	$E(T_{Q2})$ 70%	$E(T_{Q1})$ 70%	$E(T_{Q2})$ 30%		
0.5333333	2.6666666	0.4910526	2.105263	0.727272	3.636363		
size-based							
$\rho_1 = 0.15854$	$\rho_2 = 0.44146$	$\rho_1 = 0.21139$	$\rho_2 = 0.58861$				
$E(T_{Q1})$ 63%	$E(T_{Q2})$ 37%	$E(T_{Q1})$ 63%	$E(T_{Q2})$ 37%				
0.28522	0.71305	0.40578	2.02889				

V. de Nitto Personè 8

8

Nel caso astratto, abbiamo caso migliore con 30% e 70%. Nel caso sizebased entrambe vanno meglio, anche se i valori sembrano simili, nel caso abstract ho 0.29 per il 30%, ma nel size based ho 0.28 per il 63%.
 Con carico alto ('high load' abstract e sizebased) ho considerazioni simili.

Analytical models
size-based priority

Size based vs abstract priority (without preemption) Waiting times

$$E(T_{Q_k})^{SB_NP} \leq E(T_{Q_k})^{abstract_NP}$$

$E(T_Q)$ (job/s)	0.26	0.6	1.6	abstract
	0.22278	0.44261	1.00289	size-based

$$E(T_Q)^{SB_NP} \leq E(T_Q)^{abstract_NP}$$

9

9

Non c'è relazione fissa, se vedo medium load size based e abstract non ho relazioni fisse, cioè magari guadagno nella prima classe S1, ma perdo nella seconda S2. (basti vedere abstract 50% e 50%, per la prima classe peggio, seconda meglio).

Analytical models
size-based priority

Size based vs abstract priority (without preemption) Response times

medium load
abstract

$E(T_{S1})$ 50%	$E(T_{S2})$ 50%	$E(T_{S1})$ 30%	$E(T_{S2})$ 70%	$E(T_{S1})$ 70%	$E(T_{S2})$ 30%
0.742857	1.25714	0.6926829	1.131707317	0.813793	1.43448

high load

$E(T_{S1})$ 50%	$E(T_{S2})$ 50%	$E(T_{S1})$ 30%	$E(T_{S2})$ 70%	$E(T_{S1})$ 70%	$E(T_{S2})$ 30%
0.9333333	1.0666666	0.8910526	2.505263	1.127272	4.036363

size-based
medium load
high load

$E(T_{S1})$ 63%	$E(T_{S2})$ 37%	$E(T_{S1})$ 63%	$E(T_{S2})$ 37%
0.45242	1.51305	0.57298	2.82889

$$E(T_{S_k})^{SB_NP} \not\leq E(T_{S_k})^{abstract_NP}$$

10

10

Analytical models
size-based priority

Size based vs abstract priority (without preemption) Response times

$E(T_{S_k})^{SB-NP} \stackrel{?}{=} E(T_{S_k})^{abstract_NP}$

medium load

$E(T_{S_1})^{SB-NP} = 0.28522 + 0.1672 = 0.45242$

$E(T_{S_2})^{SB-NP} = 0.71305 + 0.8 = 1.51305$

abstract: 30-70%

$E(T_{S_1})^{abstract_NP} = 0.2927 + 0.4 = 0.6927$

$E(T_{S_2})^{abstract_NP} = 0.7317 + 0.4 = 1.1317$

$E(T_S)$ (job/s)	0.66	1	2	
	0.62278	0.84261	1.40289	abstract size-based

$E(T_S)^{SB-NP} \leq E(T_S)^{abstract_NP}$

11

V. de Nitto Personè

11

Come prestazioni globali ci guadagno sempre, indipendentemente dalle classi il tempo di servizio medio è lo stesso, quindi non altera la disuguaglianza.

Analytical models
size-based priority

Exercises

1. Extend all the exercises and the comparison to the case with preemption
2. Evaluate the SJF discipline for the same parameters as the case study for medium and high loads and compare with the SB-P case
3. Evaluate the SRJF discipline for a given size (e.g. $x_1 = E(S_1)$ and $x_2 = E(S_2)$)
4. Evaluate the slowdown for all cases above.

12

V. de Nitto Personè

12

quando c'è scritto prendere size come valore medio ($x_1 = E(S_1)$) vuol dire che tutti chiedono un servizio nell'ordine di quel valore, ma sono sempre size singole! Se parlo di prestazioni in funzioni della size, l'attesa è definita in un certo modo come sappiamo, ma ci devo aggiungere 'x', non il tempo medio!.