

Dodatak 1

Obrasci za proračun opsluživanja višekanalnog sistema sa neograničenim redom čekanja, bez otkaza

Parametri sistema

n - broj kanala opsluživanja;
 λ - intenzitet dolaska klijenata (broj prispelih klijenata u jedinici vremena);
 μ - intenzitet opsluživanja (broj opsluženih klijenata u jedinici vremena);
 $\rho = \lambda/\mu$ - faktor opterećenja sistema;
 $\alpha = \rho/n$ - faktor opterećenja kanala opsluživanja.

Stanje sistema

- Verovatnoća da su svi kanali opsluživanja slobodni: $P_o = \left(\sum_{k=0}^n \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^n}{n!} \frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^{-1}$
- Verovatnoća da su svi kanali opsluživanja zauzeti: $P_z = \frac{\rho^n}{n!} P_o \frac{1}{1-\alpha}$
- Verovatnoća da je bar jedan kanal opsluživanja slobodan: $P_o^1 = 1 - P_z$
- Srednji broj jedinica u redu čekanja: $\bar{k}_r = \frac{\rho^n}{n!} P_o \frac{\alpha}{(1-\alpha)^2}$
- Srednje vreme čekanja: $\bar{t}_r = \bar{k}_r / \lambda$
- Srednji broj jedinica u sistemu (opsluživanje+čekanje): $\bar{k} = \bar{k}_r + \rho$
- Srednje vreme boravka u sistemu (opsluživanje+čekanje): $\bar{t}_s = \bar{k} / \lambda$

Napomena: Za proračun verovatnoće P_o mogu se koristiti dve funkcije programa MS Excel[©]:

- zbir reda: SERIESSUM(x, k, m, \mathbf{a}), gde je ρ - promenljiva, k - početna vrednost eksponenta, m - inkrement eksponenta i \mathbf{a} - lista koeficijenata reda;
- faktorijel: FACT(broj).

U datom slučaju, zbir reda:

$$\sum_{k=0}^n \frac{\rho^k}{k!} = 1 + \sum_{k=1}^n \frac{\rho^k}{k!} = 1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \frac{\rho^3}{3!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!}$$

može se ovako računati: $1 + \text{SERIESSUM}(\rho, 1, 1, a_1 : a_n)$, gde su koeficijenti reda: $a_1 = 1/\text{FACT}(1)$, $a_2 = 1/\text{FACT}(2)$, \dots , $a_n = 1/\text{FACT}(n)$.

Dodatak 2

Tip dizalice	Nosivost [t]	Dužina strele [m]	Vrsta operacije i energija				Ukupna energija [kWs]
			Dizanje tereta [kWs]	Okretanje strele [kWs]	Promena dometa [kWs]	Kretanje portala [kWs]	
Portalna	3	25	1350	480	270	200	2300
	3	30	1350	660	270	220	2500
	5	25	2000	1020	510	180	3710
	5	30	2000	1140	570	360	4070
Mostovska	7	11	4000	280	-	225	4505
	7	20	4000	280	-	525	4805

Grabilice		
Zapremina [m ³]	Visina [m]	Neto masa [t]
0.77	2.05	1.65
1.13	2.25	2.05
1.54	2.40	2.30
2.00	2.50	3.15
2.48	2.86	4.15

Vrsta tereta	Način pakovanja	Masa paketa [kg]	Visina skladištenja [m]	Zapreminska masa [t/m ³]	Specifično opterećenje [t/m ²]
Žito	Džak	80	4.5	0.55-0.75	2.5-3.4
Cement	Džak	50	1.6	1.00	1.60
Opeka	-	2.5-3.0	1.2	1.10	1.30
Metali	-	-	1.5-3.0	1.0-5.0	0.5-0.8
Voće	Sanduk	-	1.0-3.0	0.5-0.7	1.5-1.6
Pamuk	Bale	120-200	5.0	0.32-0.38	1.6-1.9
Hartija	Rolne	100-300	2.0	0.4-0.5	1.0
Žito	Rasuto	-	≤4.0	0.4-0.8	1.5-3.5
Pesak	Rasuto	-	9.5-14.0	1.4-2.0	6.5-8.5
Kamen	Rasuto	-	≤3.5	1.6-2.2	≤7.0
Ugalj	Rasuto	-	3.0	0.8-0.9	≤2.7
Gvozdena ruda	Rasuto	-	6.0	1.3	7.8
Boksit	Rasuto	-	≤6.0	1.26	7.6
Ostale rude	Rasuto	-	3.5-5.0	1.5-2.7	7.5
Rezana gradja	Rasuto	-	≤ 6.0	0.45-0.65	≤4.0
Oblo drvo	Rasuto	-	≤12.0	0.6	7.2
Ogrevno drvo	Rasuto	-	2.0	0.5-0.6	1.0-1.2

