

Σχεδίαση Δικτύων Υπολογιστών

Τέταρτη Άσκηση

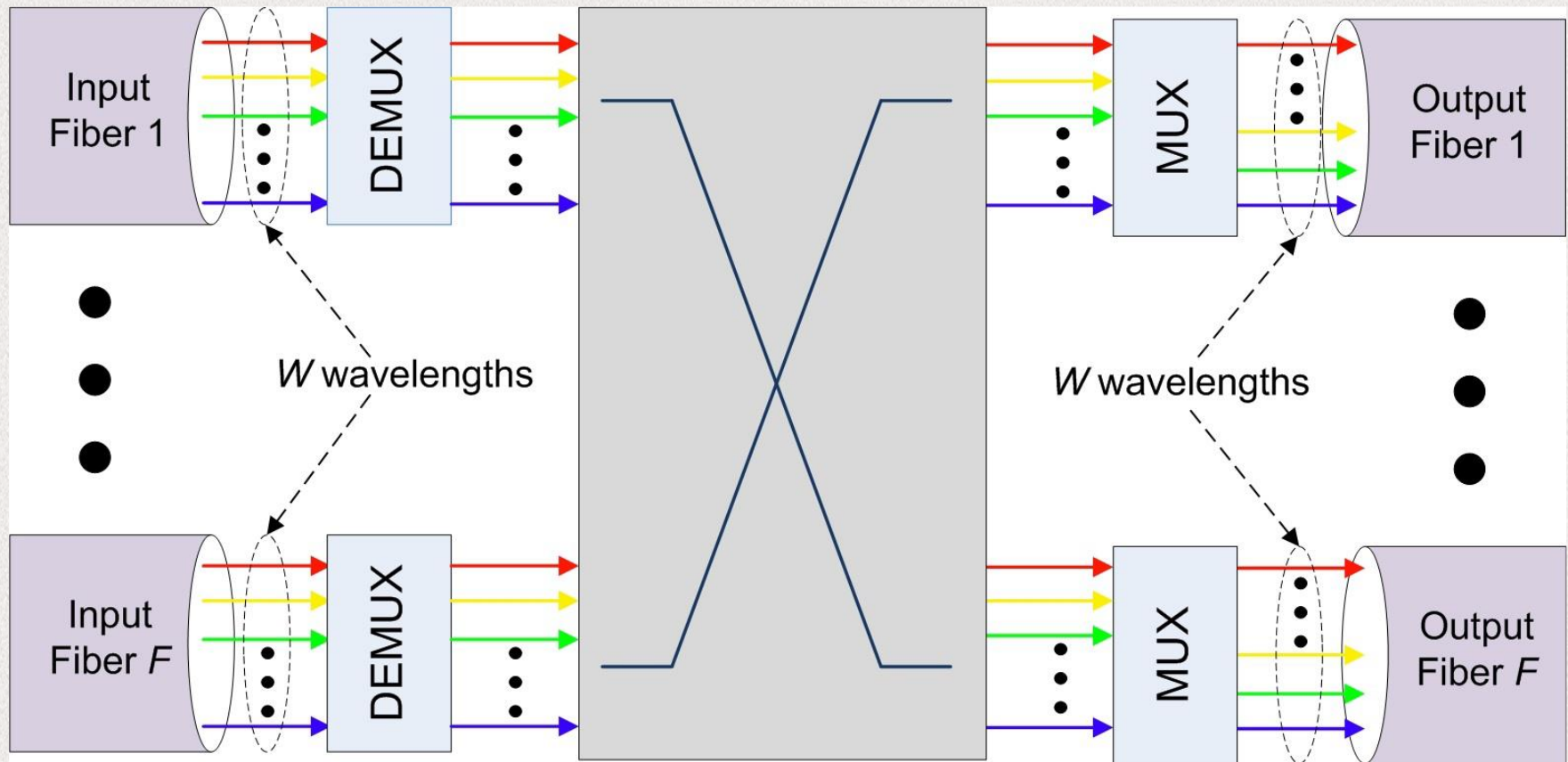
Σχεδίαση οπτικού μεταγωγέα (μέρος 2^ο)



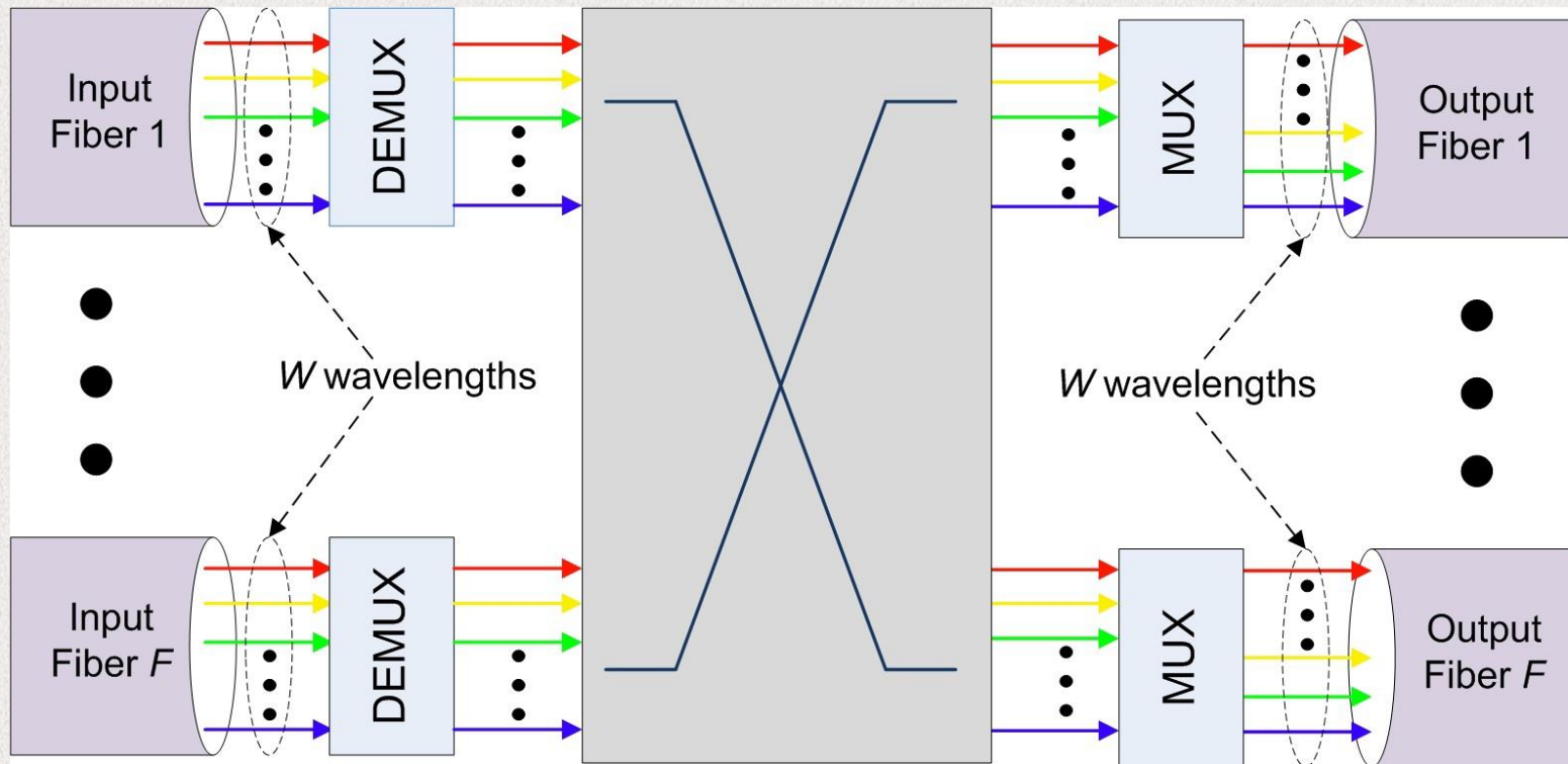
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



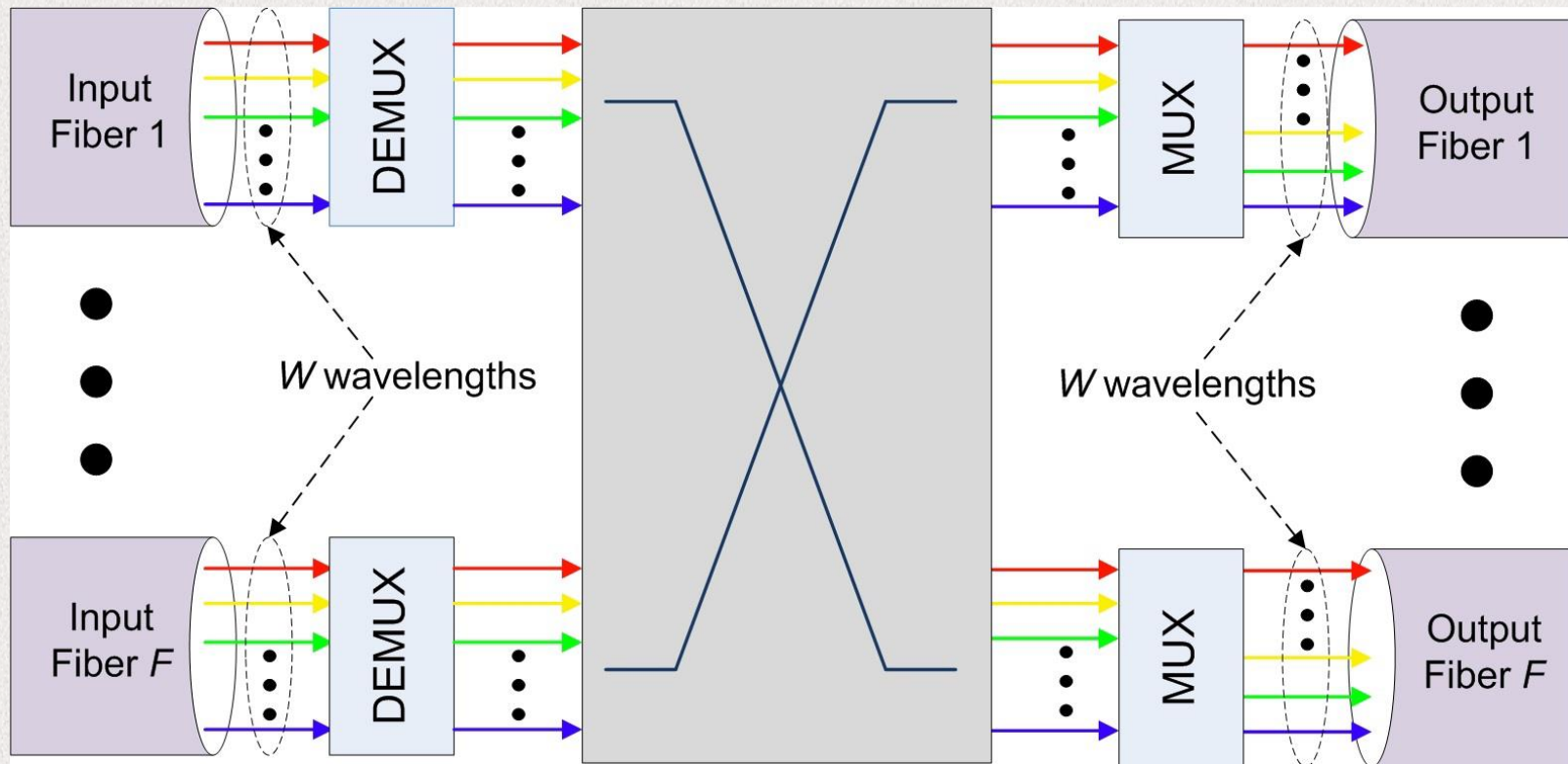
- Στόχος της άσκησης είναι η χρήση αναλυτικών μεθόδων για τον υπολογισμό απωλειών σε έναν οπτικό μεταγωγέα



- Μεταγωγέας F οπτικών ινών εισόδου και εξόδου
- Κάθε ίνα W μήκη κύματος
- Δυνατότητα μετατροπής μήκους κύματος
- Κάθε μήκος κύματος C bits/sec

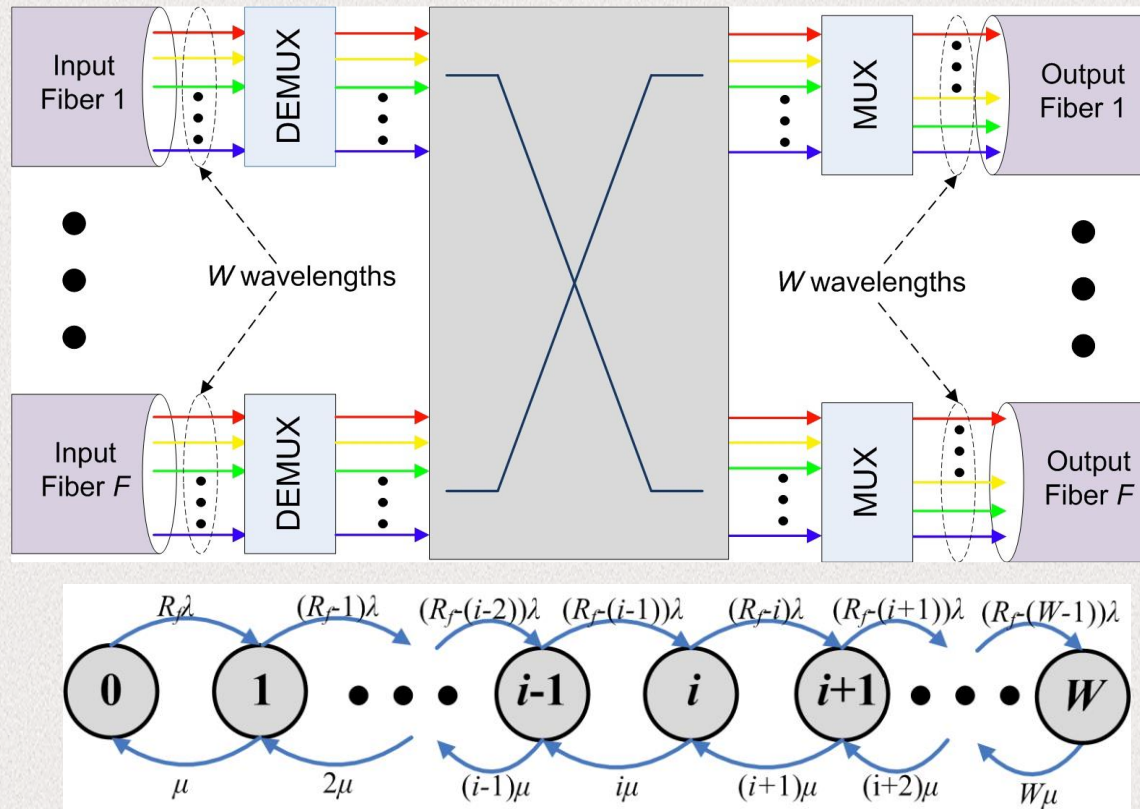


- Δυνατότητα μετατροπής μήκους κύματος: μπορεί να επιλεγεί οποιοδήποτε μήκος κύματος εξόδου
- Ρυθμός άφιξης πακέτων: λ_k
- Μήκος πακέτων: εκθετικά κατανομημένο, l_p
- Χρόνος κατάληψης του μήκους κύματος εξόδου: $\mu^{-1} = l_p / C$



- 1ο σενάριο: καμία προτεραιοθέτηση
- Στόχος: υπολογισμών απωλειών
- Εύρεση κατανομής πιθανοτήτων κατάληψης των μηκών κυμάτων εξόδου

Τέταρτη Άσκηση



$$P(i) = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^i \cdot \frac{\prod_{j=1}^i [R_f - (j-1)]}{i!} \cdot P(0)$$

$$P(0) = \left[\sum_{n=0}^W \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \frac{\prod_{j=1}^n [R_f - (j-1)]}{n!} \right]^{-1}$$

Ο παραπάνω τύπος δίνει την πιθανότητα να είναι κατειλημμένα i μήκη κύματος
Πιθανότητα απώλειας: $B=P(W)$

$$P(i) = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^i \cdot \frac{\prod_{j=1}^i [R_f - (j-1)]}{i!} \cdot P(0)$$

$$P(0) = \left[\sum_{n=0}^W \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \frac{\prod_{j=1}^n [R_f - (j-1)]}{n!} \right]^{-1}$$

Ψευδοκώδικας

1. Αρχικά υπολογίζουμε το $P(0)$
2. Υπολογισμός γινομένου: $\text{temp1} = \text{temp1} * (F * W) - j + 1$ μέσα σε for από 1 έως n
3. Υπολογισμός αθροίσματος του $P(0)$:
 $\text{temp22} = \text{temp22} + \text{row}(\lambda/\mu) * \text{temp1} / \text{factorial}(n)$
 μέσα σε for από 0 έως W
4. Πάμε στο αριστερό κομμάτι και επαναλαμβάνουμε όμοια διαδικασία:
5. $\text{temp3} = \text{temp3} * (F * W) - j + 1$ μέσα σε for από 1 έως i
6. $\text{PE}[i] = \text{row}(\lambda/\mu) * \text{temp3} / \text{temp22} * \text{factorial}[i]$, μέσα σε for από 1 έως W
7. Πιθανότητα ένα πακέτο να μην μπορέσει να βρει ελεύθερο μήκος κύματος εξόδου:

$\text{PE}[W]$

Στοιχεία κώδικα

1. Ανάγνωση τιμών παραμέτρων εισόδου (F, W, K, C) και για κάθε υπηρεσία ($L[i], \text{length}[i]$)
2. Υπολογισμός λ : άθροισμα όλων των $L[i]$
3. Υπολογισμός μ : άθροισμα όλων των $C/\text{length}[i]$
4. Αρχικοποίηση προσωρινών όρων
5. Υπολογισμός $P[0]$ (...temp22....)
6. Υπολογισμός $P_{En}[i]$ για $i=0$ έως και $i=W$
7. Εκτύπωση πιθανότητας απώλειας πακέτου $P_{en}[W]$

Παρατηρήστε ότι η πιθανότητα είναι κοινή για όλες τις υπηρεσίες

Υποστήριξη προτεραιοθέτησης

1. Απομάκρυνση πακέτου με συγκεκριμένη πιθανότητα απόρριψης p_k
2. Υπηρεσία υψηλής προτεραιότητας: p_k μικρό

$$p_1 > p_2 > \dots > p_K = 0$$

3. Προκύπτει ότι ο ρυθμός μετάδοσης πακέτων μειώνεται:

$$\lambda = \sum_{k=1}^K \lambda_k (1 - p_k)$$

4. Προκύπτει ότι η πιθανότητα απώλειας πακέτων για την υπηρεσία k είναι:

$$B_k = p_k + (1 - p_k)P(W)$$

Υλοποίηση κώδικα

1. Αντιγράφω 1^ο κώδικα και κάνω στοχευμένες αλλαγές
2. Προσθήκη των $p[i]$ στο input
3. Διόρθωση στον υπολογισμό του λ
4. Η νέα πιθανότητα απώλειας πακέτου είναι διαφορετική ανά υπηρεσία και δίνεται από την τελευταία σχέση της προηγούμενης διαφάνειας (άρα for...)

Εκτέλεση άσκησης

Θεωρήστε τις παρακάτω τιμές για την είσοδό σας:

A) 10 οπτικές ίνες, B) 8 μήκη κύματος ανά ίνα, Γ) ρυθμός μετάδοσης 10 Gbps, Δ) 2 υπηρεσίες, E) μήκος πακέτου 15 Kbyte (προσοχή...), ΣΤ) ρυθμός άφιξης πακέτων των 2 υπηρεσιών σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα (7 σημεία):

1 st serv.	2 nd serv.
500	1000
750	1250
1000	1500
1250	1750
1500	2000
1750	2250
2000	2500

Z) πιθανότητα απομάκρυνσης πακέτου πρώτης υπηρεσίας είναι 5%, ενώ της 2^{ης} είναι 0

Εκτέλεση άσκησης

1. Να παραθέσετε τα αποτελέσματα πιθανότητας απώλειας πακέτου για την περίπτωση όπου δεν εφαρμόζεται μέθοδος προτεραιοθέτησης, συναρτήσει των 7 σημείων ρυθμού άφιξης πακέτων
2. Ομοίως για την περίπτωση της 1^{ης} μεθόδου προτεραιοθέτησης
3. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα των βημάτων 1 και 2

Παρουσίαση εργασίας

- Να ακολουθήσετε το πρότυπο που παρέχεται στο eclass
- Ημερομηνία υποβολής 15/12/2023