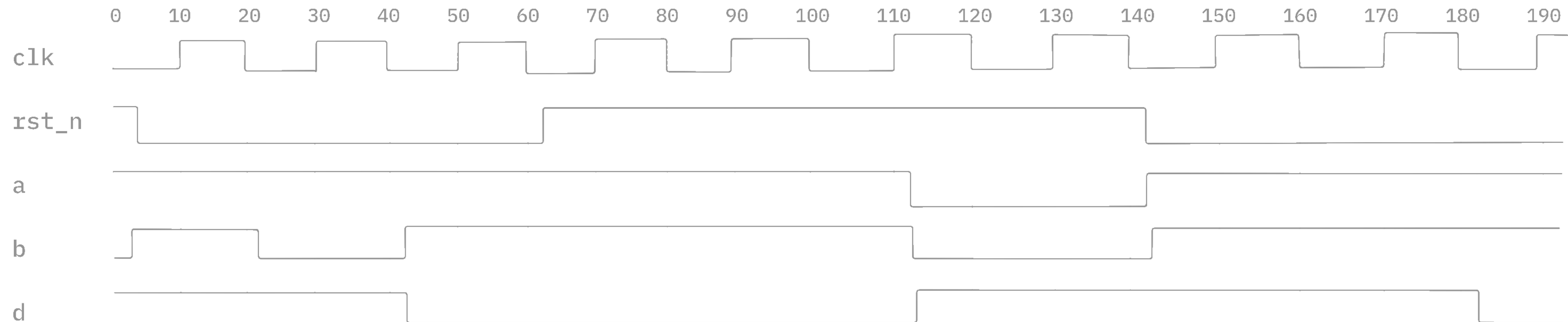


Λύσεις Ιουνίου 2023



p1: a |-> b[->2]

p1 PASS @ 50ns / started @ 10ns
p1 PASS @ 70ns / started @ 30ns
p1 PASS @ 70ns / started @ 50ns
p1 PASS @ 90ns / started @ 70ns
p1 PASS @ 110ns / started @ 90ns
p1 PASS @ 150ns / started @ 110ns
p1 PASS @ 170ns / started @ 150ns
p1 PASS @ 190ns / started @ 170ns

p2: disable iff(!rst_n) a |-> b[*2]

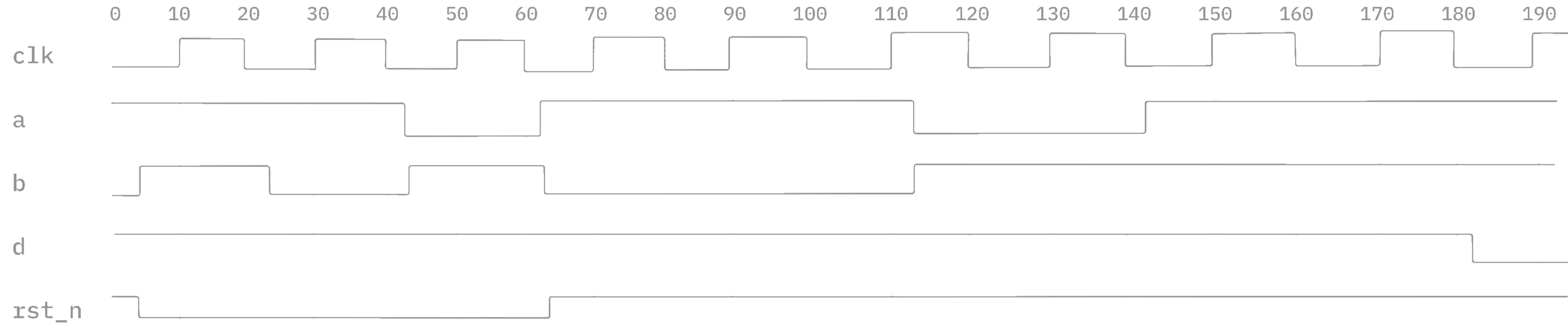
p2 PASS @ 90ns / started @ 70ns
p2 PASS @ 110ns / started @ 90ns
p2 FAIL @ 130ns / started @ 110ns

p3: disable iff(!rst_n) a |-> b[->2:3] ##1 \$fell(d)

p3 FAIL @ 130ns / started @ 70ns

(όταν γίνεται το `rst_n=0` την ώρα που περιμένουμε
κάποιο assertion, απευθείας ακυρώνεται χωρίς PASS/FAIL)

Λύσεις Ιουνίου 2022



p1: a |-> b[*2]

p1 FAIL @ 30ns / started @ 10ns
p1 FAIL @ 50ns / started @ 30ns
p1 FAIL @ 90ns / started @ 70ns
p1 FAIL @ 110ns / started @ 90ns
p1 FAIL @ 130ns / started @ 110ns
p1 PASS @ 170ns / started @ 150ns
p1 PASS @ 190ns / started @ 170ns

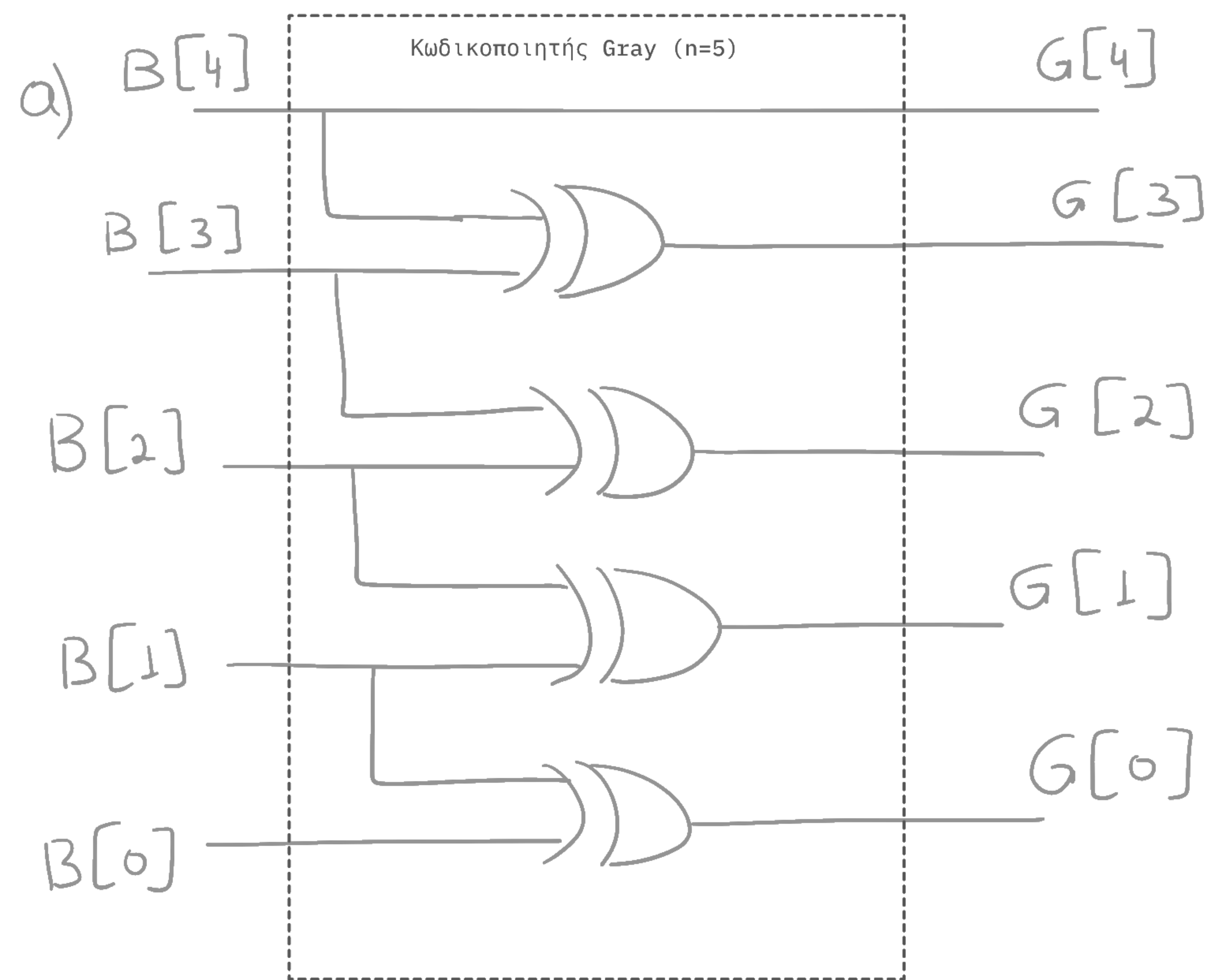
p2: disable iff(!rst_n) a |-> b[*2]

p2 FAIL @ 90ns / started @ 70ns
p2 FAIL @ 110ns / started @ 90ns
p2 FAIL @ 130ns / started @ 110ns
p2 PASS @ 170ns / started @ 150ns
p2 PASS @ 190ns / started @ 170ns

p3: disable iff(!rst_n) a |-> b[*2:3] ##1 \$fell(d)

p3 FAIL @ 110ns / started @ 70ns
p3 FAIL @ 130ns / started @ 90ns
p3 FAIL @ 150ns / started @ 110ns
p3 PASS @ 190ns / started @ 150ns

Λύσεις Σελ. 2021



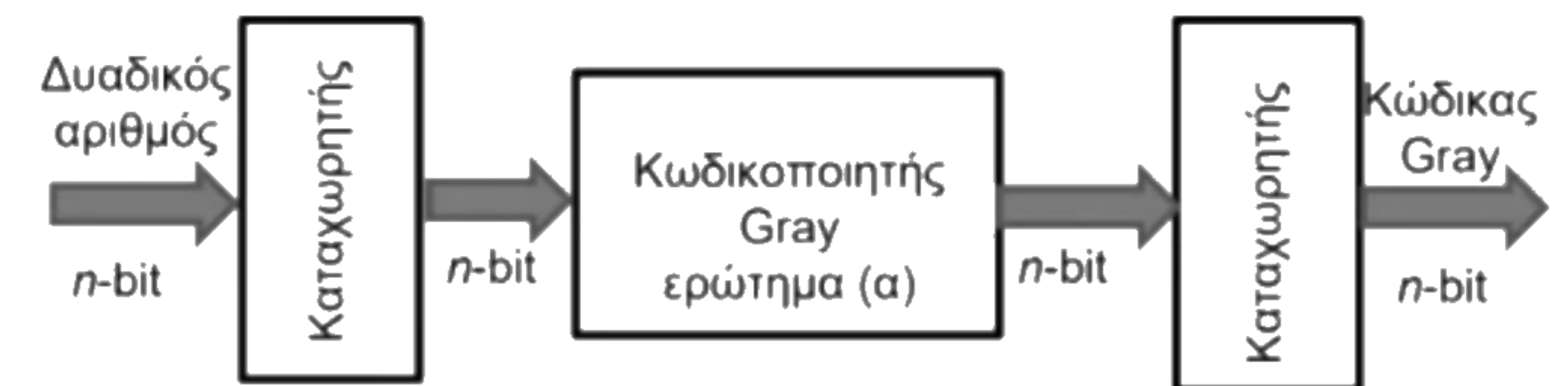
Θέμα 2: Οι λογικές εξισώσεις μετατροπής ενός δυαδικού αριθμού (B) σε κώδικα Gray (G) είναι οι παρακάτω:

$$G[n-1] = B[n-1] \quad (1)$$

$$G[i] = B[i] \oplus B[i+1], \text{ για } 0 \leq i < n-1 \quad (2)$$

(α) Για $n = 5$, σχεδιάστε το σχηματικό διάγραμμα του κωδικοποιητή αυτού με βασικές λογικές πύλες (π.χ. AND, OR, NOT, XOR, κλπ) όπου φυσικά το ζητούμενο είναι το κύκλωμα να περιέχει όσο το δυνατό λιγότερες πύλες. **(3 βαθμοί)**

(β) Αν ο δυαδικός αριθμός προέρχεται από έναν καταχωρητή και η κωδικοποιημένη έξοδος αποθηκεύεται σε έναν άλλο καταχωρητή όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, υπολογίστε τη μέγιστη συχνότητα λειτουργίας του κυκλώματος όπου δίνονται οι παρακάτω παράμετροι:
 $t_{clk \rightarrow Q} = 150 \text{ ps}$, $t_{suff} = 180 \text{ ps}$, $t_{dAND} = 50 \text{ ps}$, $t_{dNAND} = 40 \text{ ps}$, $t_{dNOR} = 40 \text{ ps}$, $t_{dOR} = 50 \text{ ps}$, $t_{dNOT} = 20 \text{ ps}$, $t_{dXOR} = 100 \text{ ps}$ **(2 βαθμοί)**



Σχήμα 1. Κύκλωμα κωδικοποίησης Gray όπου οι εισοδοί και εξοδοί αποθηκεύονται σε καταχωρητές

β) $f_{max} = \frac{1}{t_{pdmax}} = \frac{1}{t_{clk \rightarrow Q} + t_{dXOR} + t_{suff}} = \frac{1}{150 + 100 + 180} = \frac{1}{430 \text{ ps}} \Leftrightarrow$

η πιο αργή διαδρομή στον κωδ/τη Gray

$\Leftrightarrow f_{max} = 0,00232 \cdot 10^{-12} \simeq f_{max} = 2,32 \text{ GHz}$