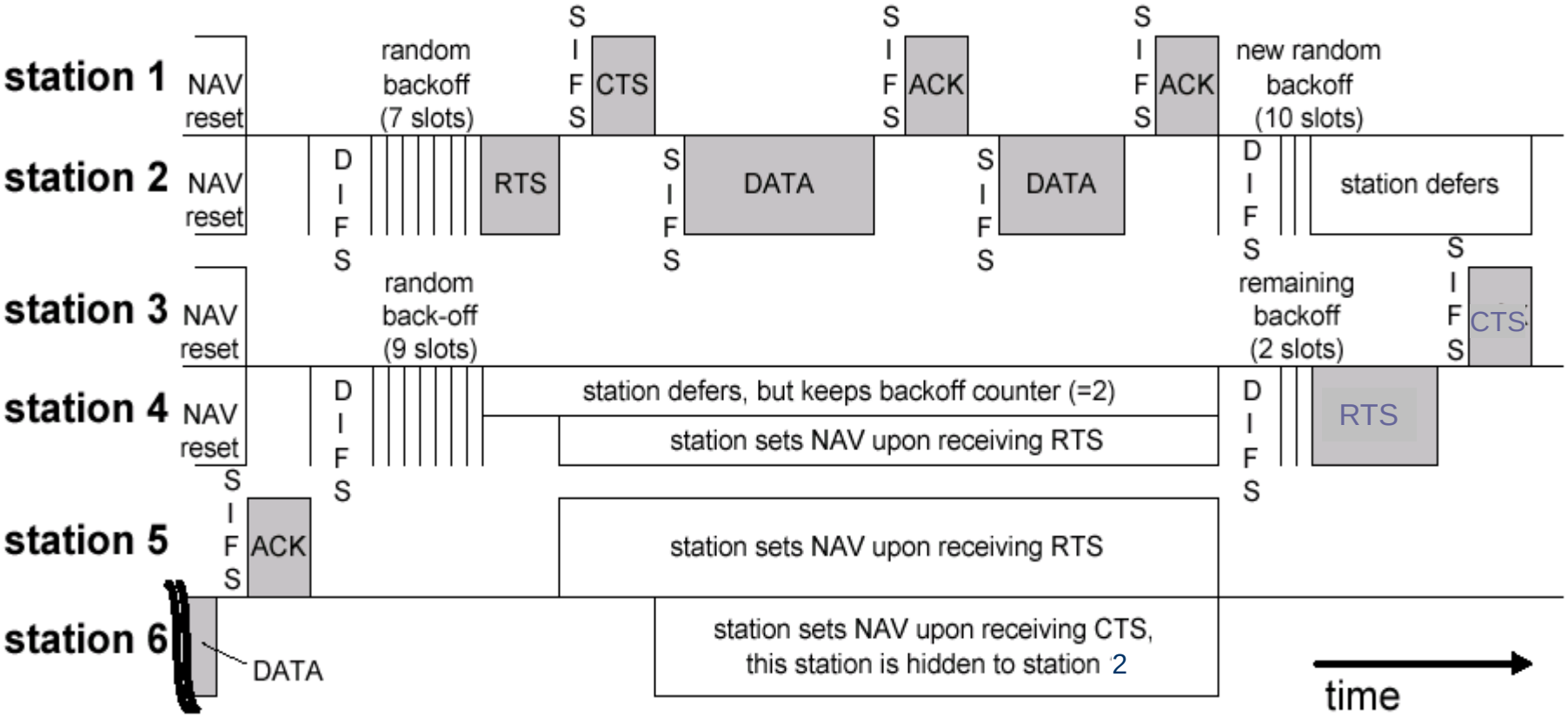
Πρωτόκολλα Πολλαπλής Πρόσβασης

(συνέχεια)

Παράδειγμα Μετάδοσης με DCF



Το CW διπλασιάζεται μετά από κάθε σύγκρουση

- Initial CW -> 3 (τιμές backoff 0-3)
- CW after Collision 1 → 7 (τιμές backoff 0-7)
- CW after Collision 2 → 15 (τιμές backoff 0-15)
- CW after Collision 3 → 31 (τιμές backoff 0-31)
- CW after Collision 4 → 63 (τιμές backoff 0-63)

Βασικά Μειονεκτήματα DCF

- Απρόβλεπτος αριθμός συγκρούσεων
- Απρόβλεπτες καθυστερήσεις επιτυχούς μετάδοσης
- Απρόβλεπτη ρυθμαπόδοση (throughput)
- Μη ελεγχόμενη επιλογή σταθμού προς μετάδοση

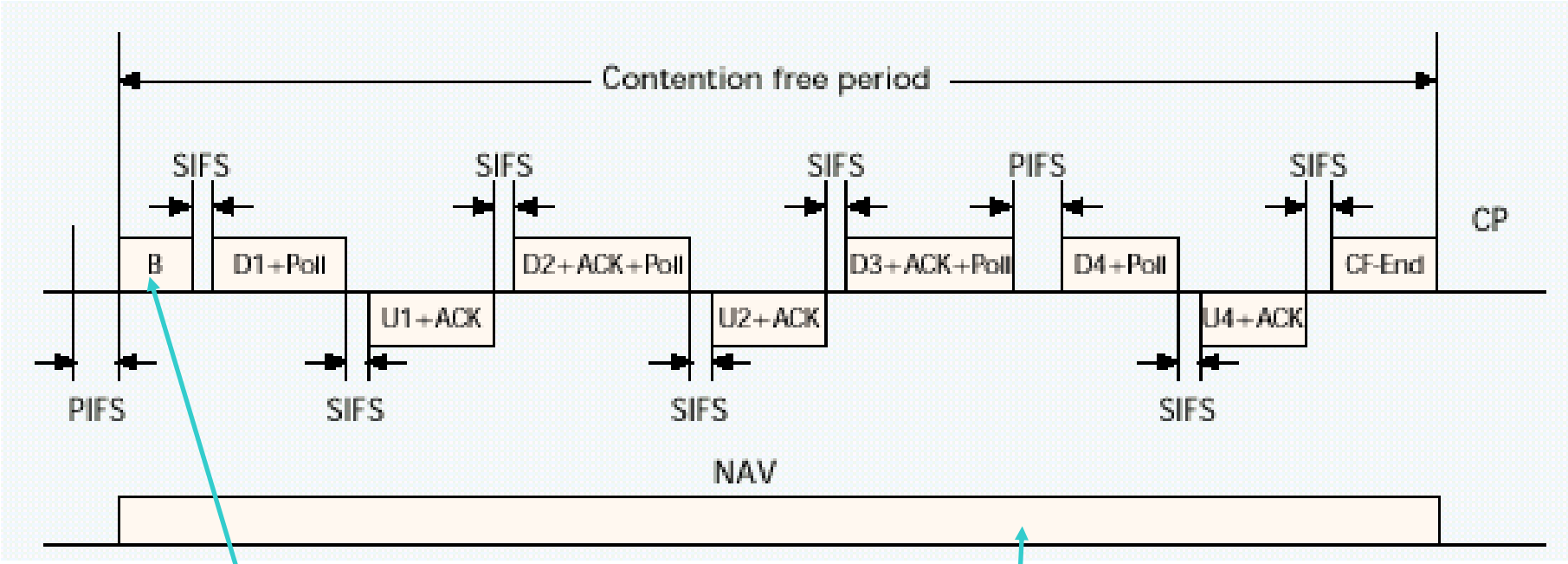
Και ένα πλεονέκτημα:

- Χαμηλή καθυστέρηση μετάδοσης και καλή απόδοση σε χαμηλό φόρτο

Point Coordination Function (I)

- ✓ Ενεργοποιείται από το AP όποτε αυτό κρίνει ότι πρέπει να περάσει σε contention-free period (π.χ. όταν διακρίνει μεγάλο αριθμό συγκρούσεων)
- ✓ Γενικά, όταν η κίνηση είναι χαμηλή συμφέρει το DCF, ενώ όταν είναι υψηλή συμφέρει το PCF
- ✓ Σε αυτή τη λειτουργία το AP ονομάζεται και Point Coordinator
- ✓ Έχει προτεραιότητα σε σχέση με την DCF γιατί ενεργοποιείται μετά από ανενεργό χρόνο PIFS<DIFS

Point Coordination Function (II)



Synchronization beacon

Variable duration of
Contention Free Period

Βασικά μειονεκτήματα του PCF

✓Τα τερματικά δεν έχουν τρόπο να μεταδώσουν τις απαιτήσεις τους στο AP

✓Το AP δεν έχει τρόπο να διακόψει μια μετάδοση σε εξέλιξη για να στείλει το synchronization beacon *

✓ Το Poll δεν καθορίζει χρόνο για τον οποίο δίνεται το κανάλι με αποτέλεσμα ένας σταθμός να μπορεί να το κρατήσει όσο έχει δεδομένα προς μετάδοση *

* Maximum packet (MPDU) allowed 4095 bytes = 32760 bits = 32,76 msec (για κανάλι 1Mbps)

Ασφάλεια στο 802.11

Όπου απαιτείται κρυπτογράφηση και πιστοποίηση 3 παράγοντες λαμβάνονται υπόψη

- οι ανάγκες του χρήστη για ασφάλεια και πόσο αυτές θα κοστίσουν

- η ευκολία στη χρήση του μηχανισμού

- οι κυβερνητικοί περιορισμοί στις μεθόδους κρυπτογράφησης, ειδικά όσον αφορά την εξαγωγή τους

Wired Equivalent Privacy (WEP) Protocol

- Σχετικά αποδοτικό, σε σχέση με το κόστος και τις ανάγκες που καλύπτει
- «Αυτο-συγχρονιζόμενο» (σταθμοί μπαίνουν και βγαίνουν εύκολα)
- Χαμηλών υπολογιστικών αναγκών
- Προαιρετικό στην υλοποίηση
- Περιλαμβάνει δύο διαδικασίες (κρυπτογράφηση και πιστοποίηση)
- Κρυπτογράφηση και πιστοποίηση γίνονται με τον ίδιο τρόπο και το ίδιο κλειδί (όποιος κλέψει το κλειδί μπορεί να κάνει τα πάντα)

Κρυπτογράφηση (Encryption)

- Υλοποιείται με ένα κρυφό κλειδί μήκους 40 bits αποθηκευμένο μόνιμα στους σταθμούς
- Το κλειδί αυτό περνά από μια γεννήτρια για να παραχθεί μια ακολουθία χαρακτήρων βασισμένη στο κρυφό κλειδί
- Η ακολουθία και τα δεδομένα τροφοδοτούν μια συνάρτηση XOR
- Το αποτέλεσμα τροφοδοτείται για μετάδοση

Παράδειγμα Κρυπτογράφησης

Έστω ότι το διαδικό 2 (00000010) είναι το κλειδί κρυπτογράφησης.
Περνάει από μια XOR με το κείμενο που θέλουμε να μεταδώσουμε.
Για το παράδειγμά μας το κείμενο είναι το "HI"

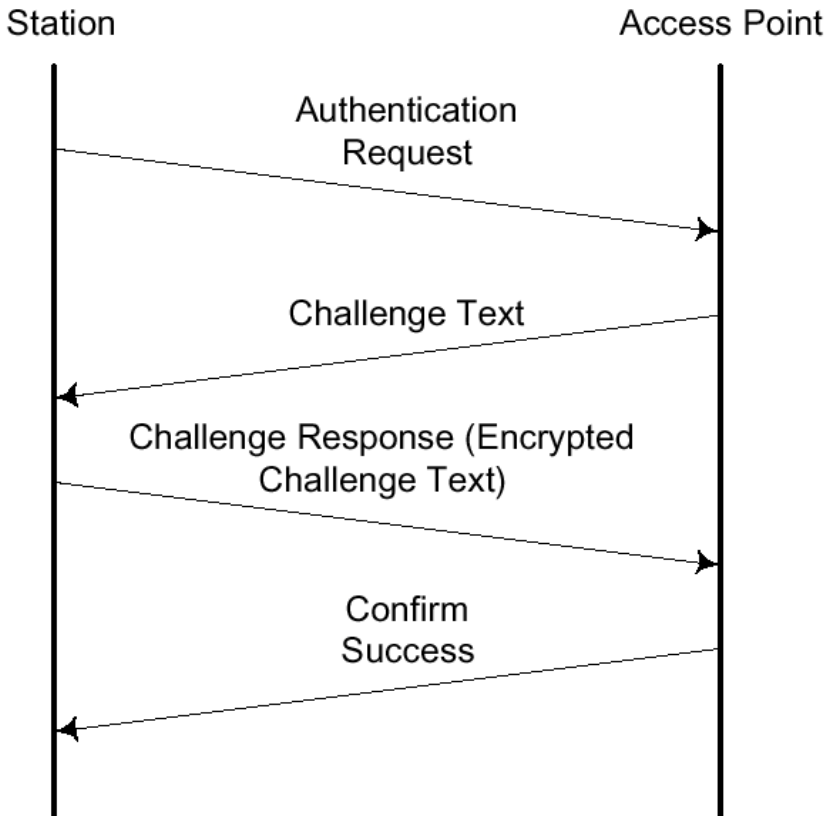
	H	I	
	0 1 0 0 1 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 1	
XOR	0 0 0 0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 1 0	
	0 1 0 0 1 0 1 0	0 1 0 0 1 0 1 1	Κρυπτογραφημένο κείμενο

Όταν λαμβάνεται το κρυπτογραφημένο κείμενο περνά πάλι από μια XOR
Με το ίδιο κλειδί για να ανακτηθεί το αρχικό κείμενο.

	0 1 0 0 1 0 1 0	0 1 0 0 1 0 1 1	Κρυπτογραφημένο κείμενο
XOR	0 0 0 0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 1 0	
	0 1 0 0 1 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 1	
	H	I	

Πιστοποίηση (Authentication)

•Χρησιμοποιεί το ίδιο κρυφό κλειδί με την κρυπτογράφηση (όχι και τόσο καλό από άποψη ασφάλειας)



Shared Key Authentication

Node

Access Point

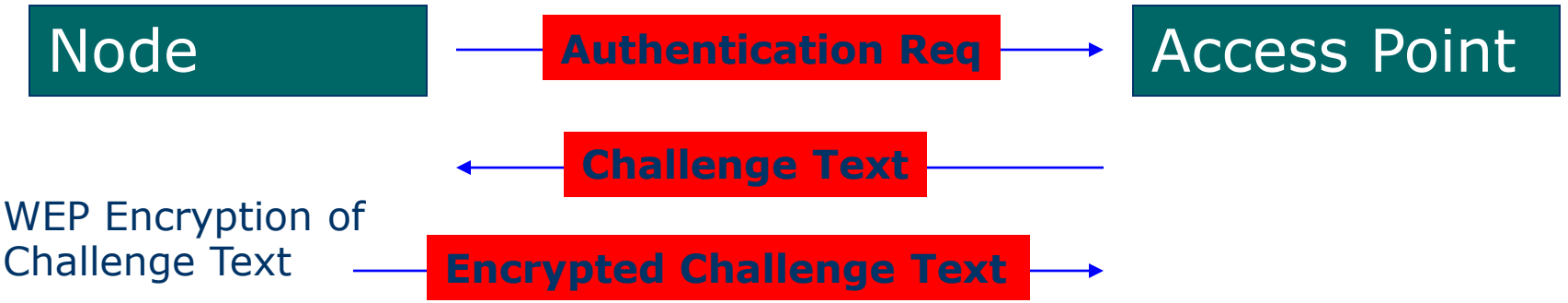
Shared Key Authentication

Shared Key Authentication

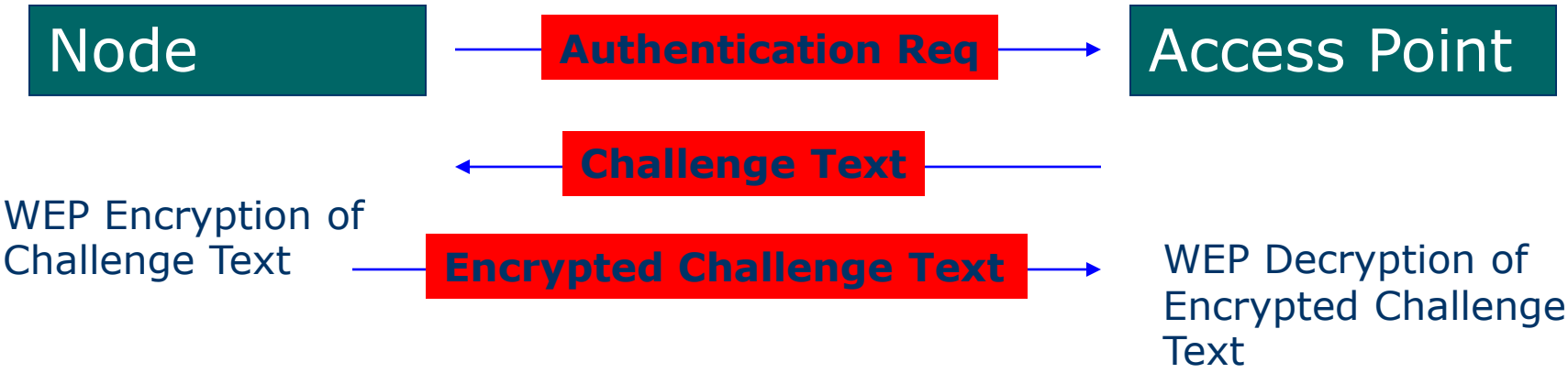
Shared Key Authentication

WEP Encryption of
Challenge Text

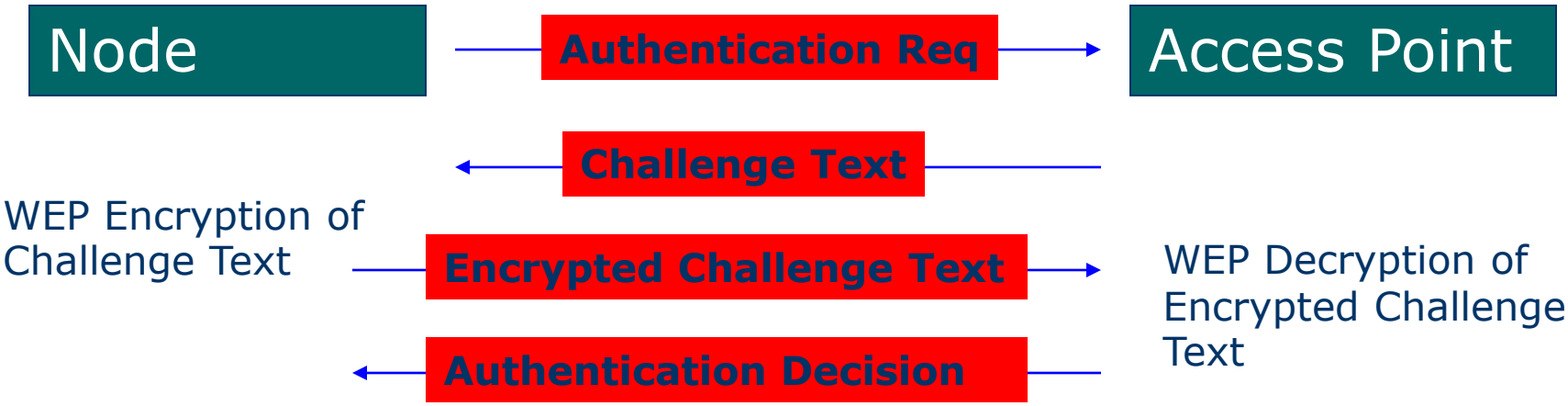
Shared Key Authentication



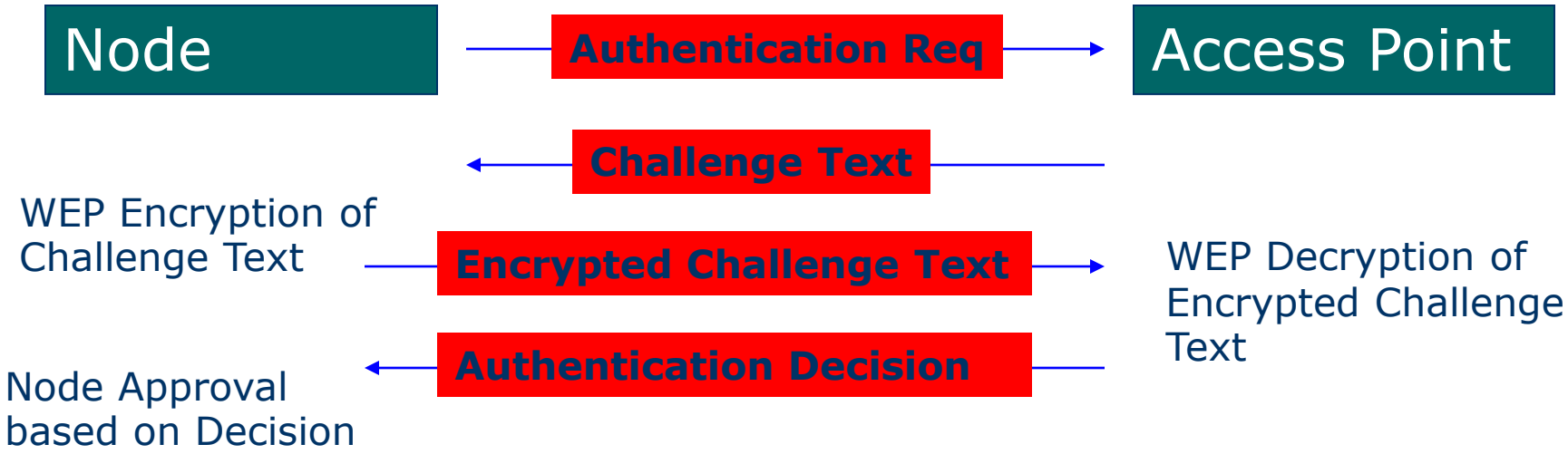
Shared Key Authentication



Shared Key Authentication



Shared Key Authentication



Κινητικότητα

A STA associated with a BSS

Poor connection quality ?

Yes

Scan the medium

Find a better connection ?

No

Yes

Reassociation request to new AP

Reassosiation response

No

Yes

STA has roamed to a new AP

Old AP is notified through DS

•Καμία ρύθμιση για τα πακέτα που θα χαθούν κατά τη διάρκεια του handover