ΠΟΛΥΕΚΠΟΜΠΗ ΣΕ ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΔΙΚΤΥΑ (MANET)

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΑ

- Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας έδωσε την δυνατότητα της ανάπτυξης ασύρματων δικτύων υπολογιστών δημιουργώντας κατάλληλες συνθήκες για μία σειρά νέων καινοτόμων εφαρμογών. Σημεία απρόσιτα μπορούν να συνδεθούν χωρίς να θεωρείτε πλέον μειονέκτημα η τοπολογία του χώρου

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

- twmn-ασύρματο μητροπολιτικό δίκτυο Θες/νικης
- ασύρματης τεχνολογίας Ethernet, στα μέλη της Πολυτεχνειακής Κοινότητας του ΜετσόβιοΠανεπιστήμιο

ΕΙΔΗ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

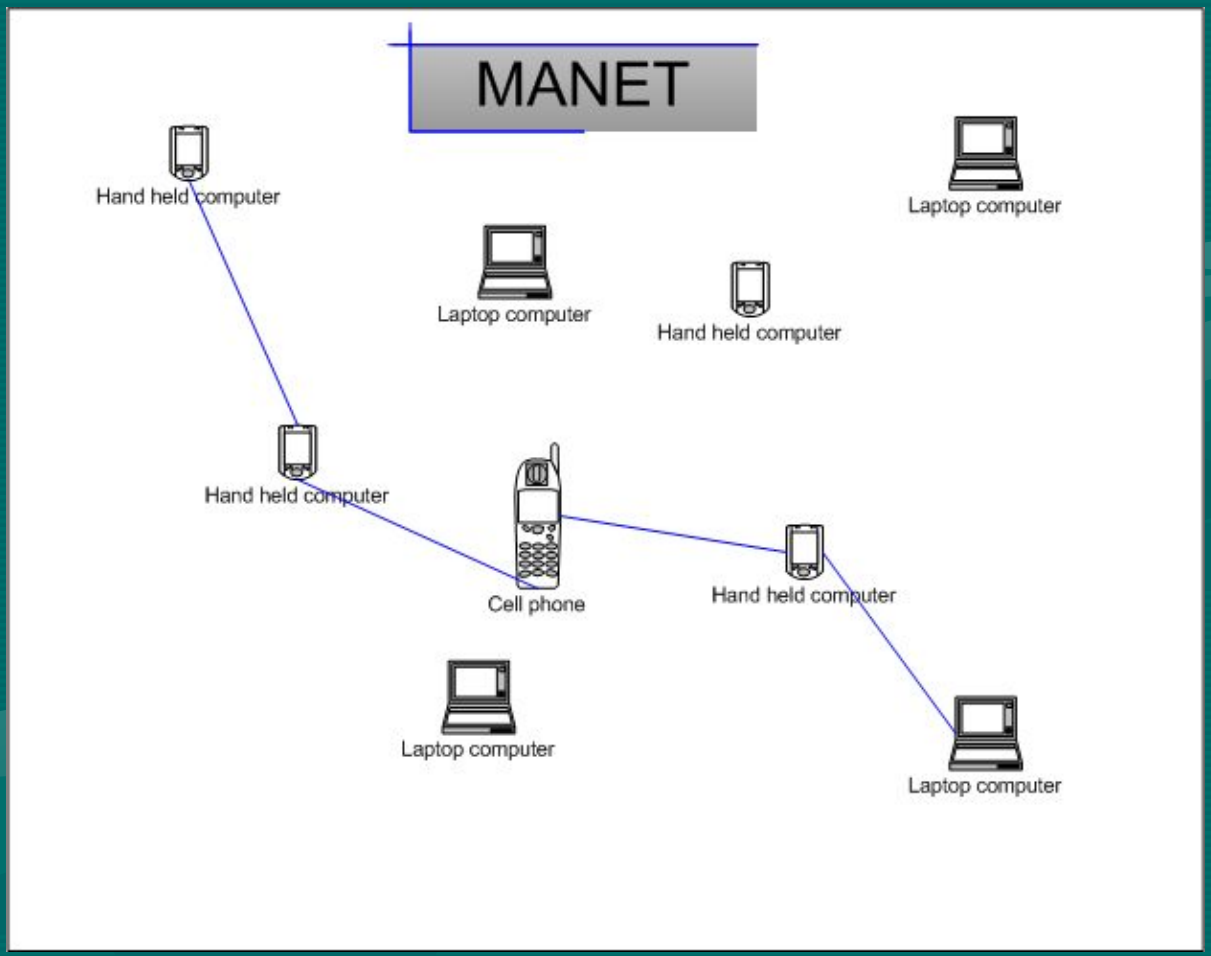
- WI-FI ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΑ (ΥΠΑΡΞΗ HOT SPOT ΣΗΜΕΙΩΝ)

- MANET (ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΔΙΚΤΥΑ)

ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΔΙΚΤΥΑ MANET

- κινητά ασύρματα δίκτυα χωρίς την ανάγκη της προϋπαρξης σταθερής υποδομής
- κάθε χρήστης-κόμβος έχει τριπλό ρόλο. Λειτουργεί ως αποστολέας , ως παραλήπτης και ως δρομολογητής των διάφορων πακέτων (sender,receiver,router).
- Συσκευές όπως φορητοί υπολογιστές , pda , pocket pc και κινητά τηλέφωνα με ασύρματη κάρτα δικτύου είναι οι πιο κοινές συσκευές που χρησιμοποιούνται.

ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΔΙΚΤΥΑ MANET



ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΔΙΚΤΥΑ MANET

- Όταν δύο κόμβοι βρίσκονται σε εμβέλεια μετάδοσης τότε επικοινωνούν κατευθείαν . Σε αντίθεση περίπτωση επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω άλλων κόμβων. (multihop routing).
- Τα MANET δίκτυα έχουν εφαρμογές σε πεδία μαχών , αποκατάσταση από καταστροφές , πυρκαγιές, εκπαιδευτικές λειτουργίες κλπ.

ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΔΙΚΤΥΑ MANET

- Λόγω της συνεχούς κίνησης των κόμβων , η τοπολογία του δικτύου συνεχώς μεταβάλλεται. Για παράδειγμα σε μία χρονική στιγμή δύο κόμβοι βρίσκονται σε επικοινωνία μεταξύ τους και χρησιμοποιούνται για την δρομολόγηση ενός πακέτου . Μετά από λίγο χρονικό διάστημα και λόγω της κίνησης τους είναι πολύ πιθανό να χάσουνε την επικοινωνία τους , με αποτέλεσμα να χαθεί και η δρομολόγηση των πακέτων. Θα πρέπει λοιπόν να υπάρξει ένας μηχανισμός ο οποίος να αντιληφθεί αυτή την αλλαγή στην τοπολογία και να βρει έναν νέο τρόπο να δρομολογεί τα πακέτα.
- αφού αναφερόμαστε σε κινητές συσκευές προφανώς υπάρχει και περιορισμός στην ισχύ που καταναλώνουν λόγω μπαταρίας.
- υπάρχει περιορισμός στο εύρος του ασύρματου καναλιού.

ΠΟΛΥΕΚΠΟΜΠΗ

- Πολυεκπομπή είναι η επικοινωνία ενός προς πολλούς ή πολλοί προς πολλούς με έναν ιδιαίτερα αποδοτικό τρόπο.
- Όλοι οι δέκτες ανήκουν σε μία ομάδα , την ομάδα πολυεκπομπής , η οποία περιγράφεται από μία διεύθυνση. Όταν κάποιος έχει να στείλει ένα πακέτο το στέλνει μία φορά στην διεύθυνση αυτή και μέσω των κατάλληλων δρομολογήσεων φτάνει σε όλους τους παραλήπτες.

ΑΞΙΟΠΙΣΤΗ ΠΟΛΥΕΚΠΟΜΠΗ

- Όλα τα πακέτα θα πρέπει να παραδίδονται
- Μια τυπική σειρά στα πακέτα που λαμβάνονται θα πρέπει να διατηρείτε
- Η σειρά με την οποία τα πακέτα λαμβάνονται θα πρέπει να είναι ίδια με την σειρά με την οποία στάλθηκαν

Περιγραφή πρωτοκόλλων πολυεκπομπής

- ***AMRoute (adhoc multicast routing)***
- βασίζεται στην αρχιτεκτονική δένδρου
- ανακαλύπτει τις δρομολογήσεις ανεξάρτητα αν έχει πακέτα να στείλει
- hard state protocol
- μειονέκτημα του πρωτοκόλλου είναι ότι δημιουργούνται προσωρινές επαναλήψεις και δεν δημιουργεί τα καλύτερα δένδρα όταν υπάρχει μεγάλη κινητικότητα.

Περιγραφή πρωτοκόλλων πολυεκπομπής

- *AMRIS (Ad Hoc Multicast Routing protocol utilizing Increasing id-numberS)*
- βασίζεται στην αρχιτεκτονική δένδρου
- αναναλύπτει τις δρομολογήσεις ανεξάρτητα αν έχει πακέτα να στείλει
- soft state protocol

Περιγραφή πρωτοκόλλων πολυεκπομπής

- **CAMP (Core-Assisted Mesh Protocol)**
- βασίζεται πάνω στην αρχιτεκτονική δικτυώματος (mesh based protocol)
- ανακαλύπτει τις δρομολογήσεις ανεξάρτητα αν έχει πακέτα να στείλει
- Το CAMP κατηγοριοποιεί τους κόμβους του δικτύου ως duplex (διπλό)μέλος, simplex(μονό)μέλος και μη μέλη

Περιγραφή πρωτοκόλλων πολυεκπομπής

- **ADMR (Adaptive Demand Driven Multicast Routing)**
- βασίζεται πάνω στην αρχιτεκτονική δικτυώματος (mesh based protocol)
- On-Demand protocol
- soft state protocol

Περιγραφή πρωτοκόλλων πολυεκπομπής

- *MAODV (multicast ad hoc On-Demand Distance Vector)*
- βασίζεται στην αρχιτεκτονική δένδρου
- On-Demand protocol
- Hard state protocol

Περιγραφή πρωτοκόλλων πολυεκπομπής

- *ODMRP (On-Demand Multicast Routing Protocol)*
- βασίζεται πάνω στην αρχιτεκτονική δικτυώματος (mesh based protocol)
- On-Demand protocol
- soft state protocol

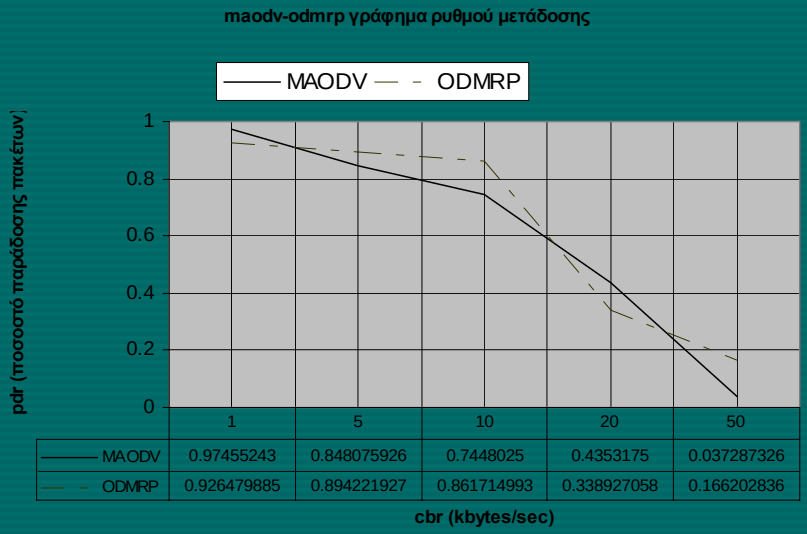
Σύγκριση των MAODV και ODMRP

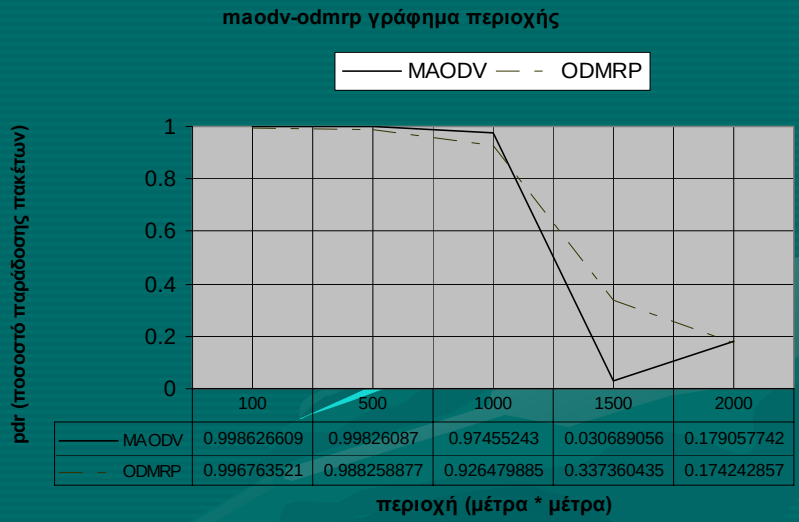
- Χρησιμοποιήσαμε των NS-2 simulator, με το MAODV implementation for ns-2.26 project για πρωτόκολλο MAODV ,και το monarch project για την προσομοίωση του ODMRP πρωτοκόλλου
- Συνέχεια της εργασίας των Kunz T. & Cheng E που σύγκριναν τα δύο πρωτόκολλα όσον αφορά των αριθμό των αποστολέων .
- Υπολογίζουμε το PDR (Packet Delivery Ratio – Ποσοστό παράδοσης πακέτων) και το Latency (μέσος χρόνος που κάνει ένα πακέτο να φτάσει από τον αποστολέα στον δέκτη).

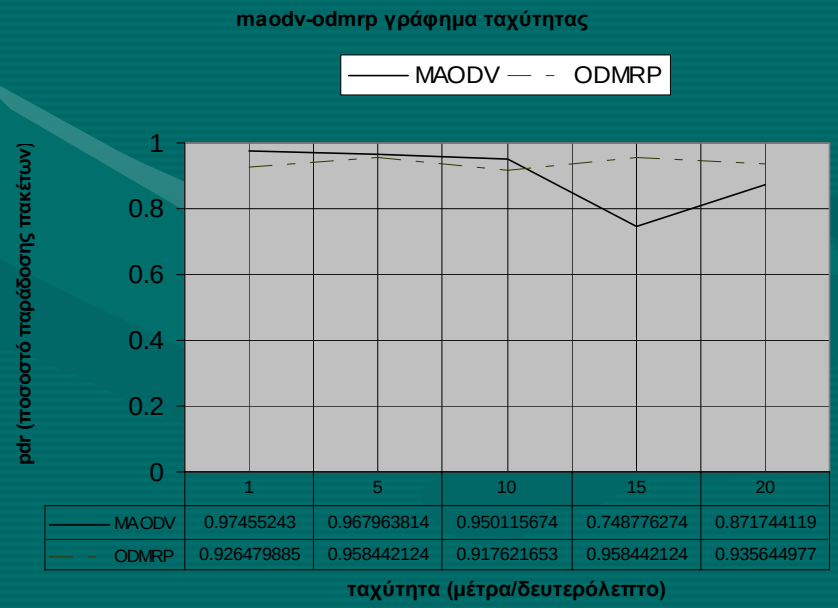
Σύγκριση των MAODV και ODMRP

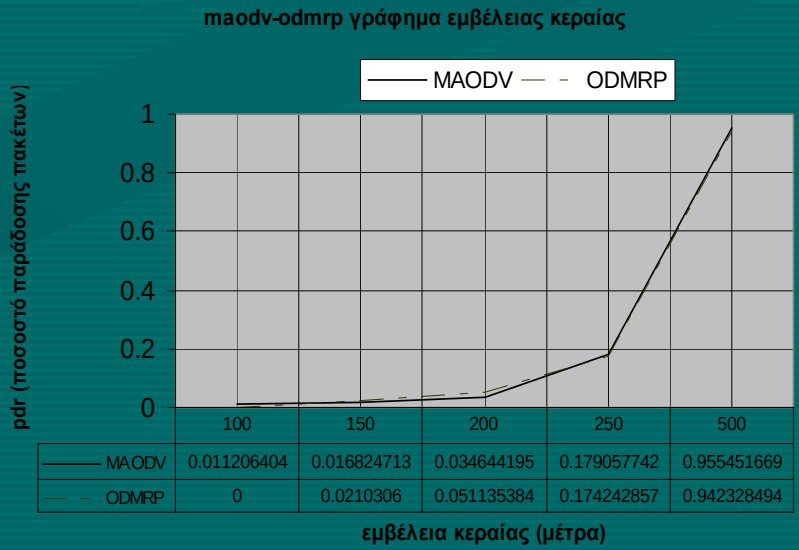
- Διαφορετικοί ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων -CBR (ρυθμός μετάδοσης)1, 5, 10, 20 KBytes/sec
- Διαφορετικές περιοχές - 100m*100m, 500m*500m, 1000m*1000m, 1500m*1500m, and 2000m*2000m
- Διαφορετικές ταχύτητες κίνησης των κόμβων - 1m/sec, 5m/sec, 10m/sec, 15m/sec, 20m/sec
- Διαφορετική εμβέλεια - 100m, 150m, 200m, 250m, 500m

Σύγκριση των MAODV και ODMRP

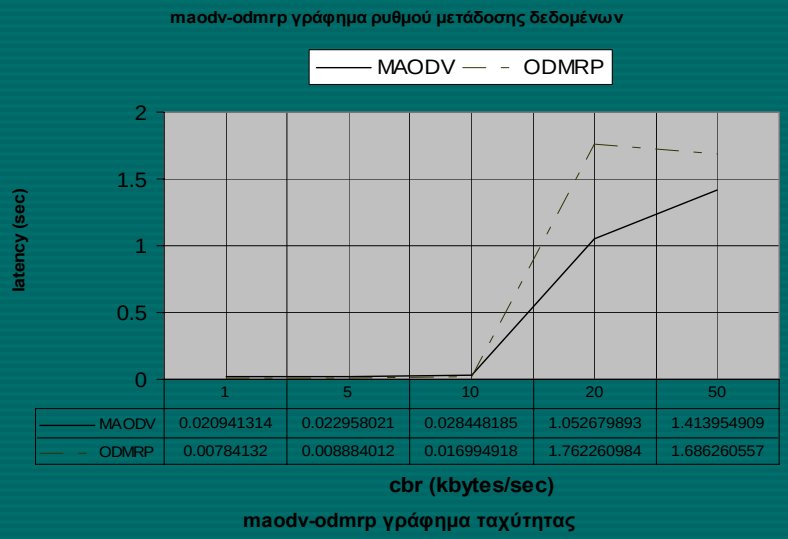


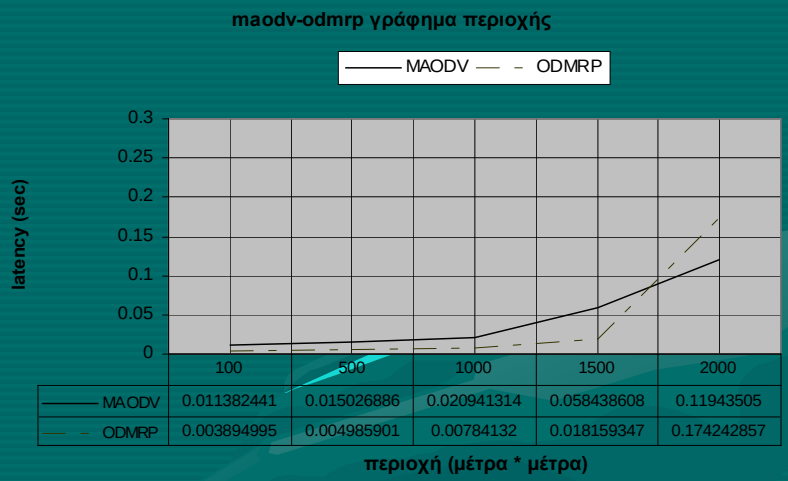


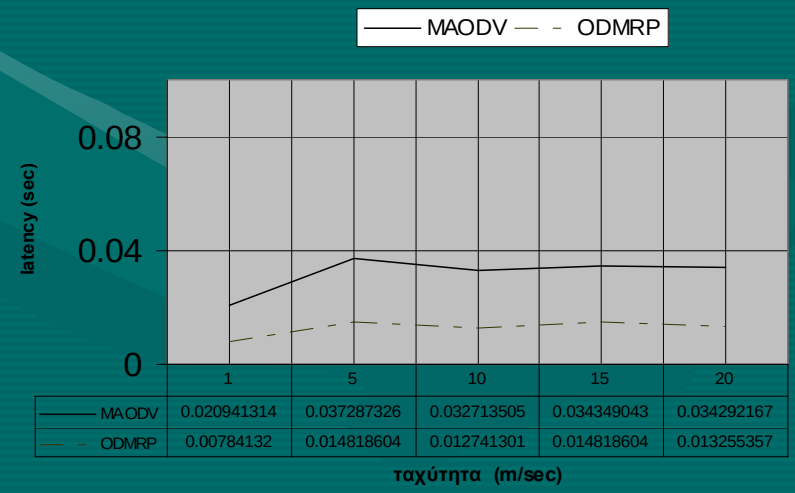


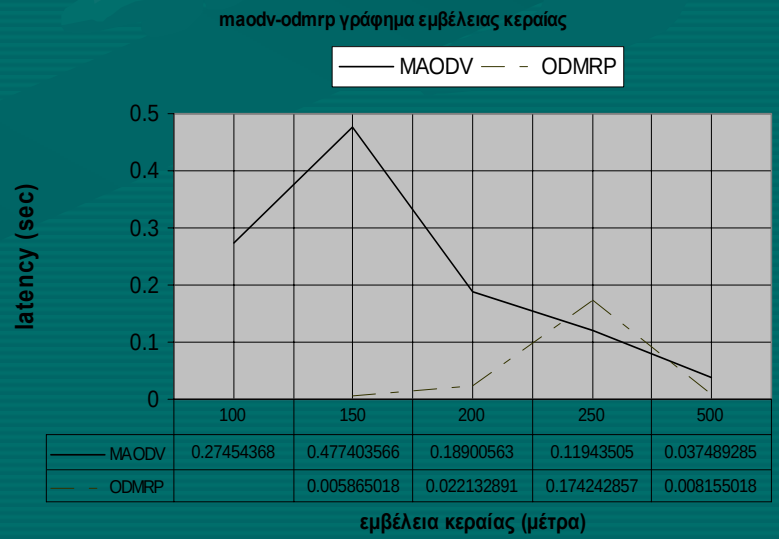


Σύγκριση των MAODV και ODMRP









Σύγκριση των MAODV και ODMRP

- Συμπεράσματα
- Παρατηρούμε ότι τα πρωτόκολλα αντιδρούν διαφορετικά στα διάφορα σενάρια . Για κίνηση δεδομένων έως 10 KBytes/sec, το ODMRP είναι ελαφρώς καλύτερο , ενώ από κει και πέρα το MAODV υπερτερεί. Για μικρές περιοχές ,το MAODV παρουσιάζει καλύτερο PDR ,ενώ το ODMRP καλύτερο latency. Για μεγάλες περιοχές , το ODMRP παρουσιάζει καλύτερο PDR ενώ το MAODV καλύτερο latency. Στα πειράματα με διαφορετική ταχύτητα κίνησης των κόμβων και τα δύο πρωτόκολλα αποδίδουν ικανοποιητικά ,με το ODMRP να αποδίδει λίγο καλύτερα καθώς η ταχύτητα αυξάνει. Αλλάζοντας το μήκος της εμβέλειας της κεραίας του κάθε κόμβου ,βλέπουμε ότι και τα δύο πρωτόκολλα αντιδρούν το ίδιο ,με το ODMRP να έχει καλύτερες τιμές latency ,αλλά να μην μπορεί να λειτουργήσει με εμβέλεια κεραίας 100m. Ανάλογα την περίπτωση λοιπόν , θα πρέπει να διαλέξουμε και το κατάλληλο πρωτόκολλο.

MANET δίκτυα και χρήση αυτών στην διαδικασία της εκπαίδευσης

- Τα παρακάτω σενάρια περιγράφουν πραγματικές συνθήκες μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Και τα δύο σενάρια βασίζονται σε πραγματικές παραμέτρους. Ο παρακάτω πίνακας εμφανίζει την αντιστοιχία μεταξύ των παραμέτρων της εξομοίωσης και τι συμβολίζουν στην πραγματικότητα (τάξεις, αριθμός μαθητών κλπ)

Παράμετροι προσομοίωσης	*Παράμετροι στην εκπαίδευση*
Nodes – *κόμβοι*	*Καθηγητές , μαθητές*
Groups - ομάδες	Τάξεις(μόνο μαθητές ανήκουν σε αυτές)
Senders - αποστολείς	*Καθηγητές ή βοηθοί*
Speed 1m/sec - ταχύτητα	*Μέση ταχύτητα βάδην*
Speed 20m/sec- ταχύτητα	Ταχύτητα οχήματος

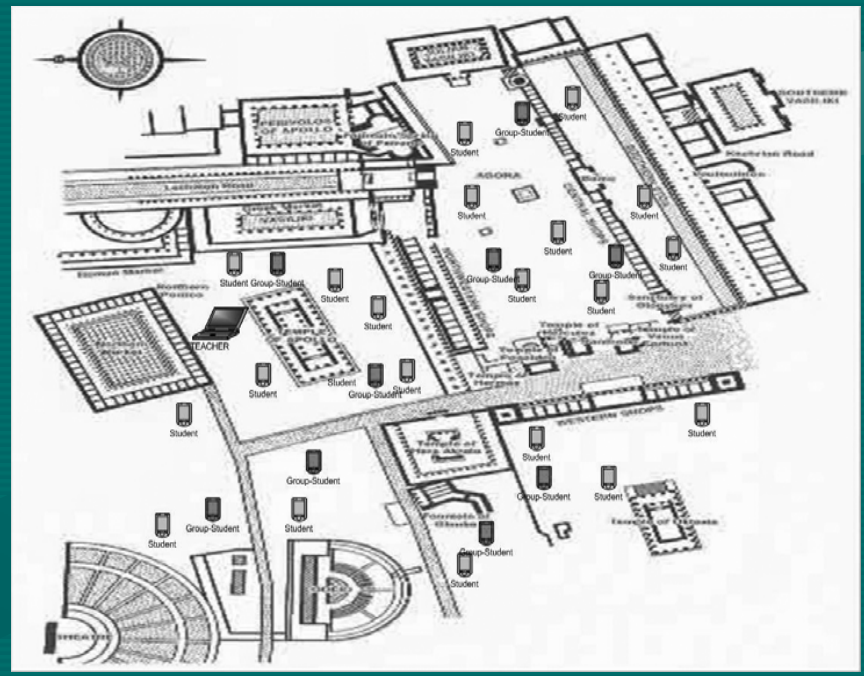
MANET δίκτυα και χρήση αυτών στην διαδικασία της εκπαίδευσης

- **σενάριο επίσκεψης σε αρχαιολογικό χώρο.**

- το παρακάτω σενάριο αφορά την επίσκεψη ενός αρχαιολογικού χώρου. Για παράδειγμα η Β' λυκείου ενός σχολείου πραγματοποιεί επίσκεψη σε αρχαιολογικό χώρο. Τρεις τάξεις δήλωσαν συμμετοχή για την επίσκεψη. Κάθε τάξη έχει έναν υπεύθυνο καθηγητή και είκοσι μαθητές. Ο αρχαιολογικός χώρος έχει μία έκταση 1200 μέτρα επί 400 μέτρα. Όλοι οι μαθητές και οι καθηγητές κινούνται τυχαία στον χώρο με τα πόδια , με μέση ταχύτητα 1m/sec . κάθε τάξη , που ουσιαστικά είναι μία ομάδα πολυεκπομπής, δέχεται πακέτα πολυεκπομπής μόνο από τον υπεύθυνο καθηγητή της. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει ένας αποστολέας και είκοσι παραλήπτες. Ο καθηγητής στέλνει συνεχόμενα πακέτα εικόνας στους μαθητές του εξηγώντας τους τα εκθέματα τα οποία βλέπουν. Αυτά τα βίντεο δεν κρατούν πάνω από δύο ή τρία λεπτά . Οπότε και ο χρόνος εξομοίωσης είναι τρία λεπτά. Ουσιαστικά σε αυτό το σενάριο παρατηρούμε πως αντιδρούν τα πρωτόκολλα πολυεκπομπής σε συνθήκες υψηλής ροής δεδομένων. Η ροή αυτή είναι είτε 10 KBytes/sec, είτε 20KBytes/sec, είτε 50 KBytes/sec. Το μέγεθος του κάθε πακέτου είναι είτε 256 Bytes είτε 512 Bytes.

MANET δίκτυα και χρήση αυτών στην διαδικασία της εκπαίδευσης

παράμετροι	τιμές
Nodes -κόμβοι	60
Groups - ομάδες	3
Nodes /group κόμβοι/ομάδα	20
Senders -αποστολείς	1
κίνηση	Random – τυχαία
Bitrate–ρυθμός μετάδοσης δεδομένων	10KBytes/sec, ή 20KBytes/sec, ή 50KBytes/sec
Area - περιοχή	1200m * 400m
Speed - ταχύτητα	1m/sec
Protocols – πρωτόκολλα	ODMRP , MAODV , ADMR
Simulation time – χρόνος προσομοίωσης	180 δευτερόλεπτα
Packet size – μέγεθος πακέτου	256Bytes ή 512 Bytes



MANET δίκτυα και χρήση αυτών στην διαδικασία της εκπαίδευσης

- *Σενάριο επίσκεψης σε δασικό χώρο .*

- Τρία τμήματα ενός πανεπιστημίου (μηχανικοί περιβάλλοντος, κτηνίατροι και τμήμα γεωπονίας) προγραμματίζουν μια εκπαιδευτική εκδρομή σε ένα εθνικό δάσος. Από κάθε τμήμα μία τάξη και ο υπεύθυνος καθηγητής παίρνουν μέρος στο ταξίδι.(είκοσι φοιτητές και ένας καθηγητής). Ο σκοπός αυτού του ταξιδιού είναι διαφορετικός για κάθε τμήμα. Οι φοιτητές που ανήκουν στο τμήμα περιβαντολογικής θα εξετάσουν τους φυσικούς πόρους και την διατήρηση της δομής του εθνικού δάσους . οι φοιτητές του τμήματος κτηνιατρικής θα μελετήσουν ορισμένα ήδη ζώων στο φυσικό τους περιβάλλον. Οι φοιτητές της γεωπονικής θα εξετάσουν την πανίδα του δάσους.. Οι φοιτητές κινούνται σε μία περιοχή 2000 μέτρων επί 800 μέτρων . Οι φοιτητές κινούνται απρόβλεπτα είτε με τα πόδια είτε με την χρήση κάποιου οχήματος .Χρησιμοποιούμε δύο μέτρα ταχύτητας στα πειράματα μας: α) 1 0 - 1m/sec, ταχύτητα κίνησης με τα πόδια , και β) 0 - 20 m/sec, η ταχύτητα κίνησης του οχήματος. Οι καθηγητές και οι φοιτητές ανταλλάσσουν μηνύματα (ερωτήσεις, απαντήσεις, σχόλια), αρχεία και φωτογραφίες. Η κίνηση πακέτων διαμορφώθηκε στα δύο πακέτα το δευτερόλεπτο ,και κάθε πακέτο έχει 256 Bytes. Η διάρκεια της προσομοίωσης είναι 900 δευτερόλεπτα.

MANET δίκτυα και χρήση αυτών στην διαδικασία της εκπαίδευσης

Παράμετροι	τιμές
Nodes -κόμβοι	60
Groups – ομάδες	3
Nodes /group-κόμβοι/ομάδες	20
Senders-αποστολείς	1ή 2 ή 3
Movement-κίνηση	τυχαία
Bitrate–ρυθμός μετάδοσης δεδομένων	2 πακέτα (2*256 Bytes) ανά δευτερόλεπτο
Area - περιοχή	2000m * 800m
Speed - ταχύτητα	1m/sec or 20m/sec
Protocols – πρωτόκολλα	ODMRP , MAODV , ADMR
Simulation time – χρόνος προσομοίωσης	900 δευτερόλεπτα

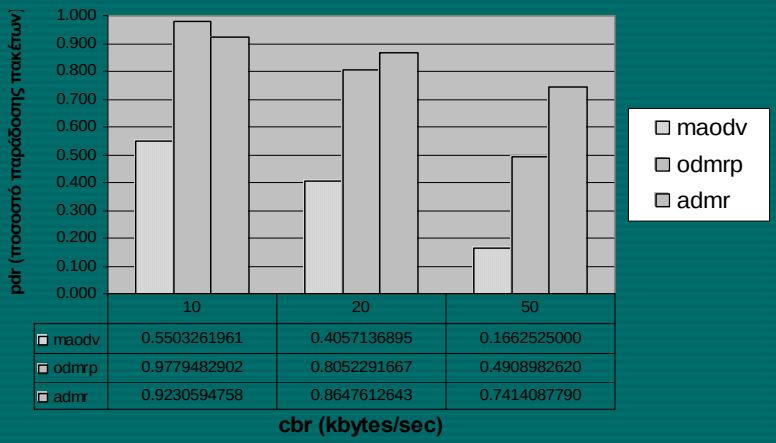
MANET δίκτυα και χρήση αυτών στην διαδικασία της εκπαίδευσης

- Ο Ns-2 είναι ο προσομοιωτής που επιλέχθηκε για αυτά τα πειράματα. Χρησιμοποιούμε την προέκταση του Ns-2 από το Monarch project για τα ODMRP και ADMR πρωτόκολλα, και την ενσωμάτωση του MAODV από τους Zhu & Kunz
- Υπολογίζουμε το PDR (Packet Delivery Ratio – Ποσοστό παράδοσης πακέτων) και το Latency (μέσος χρόνος που κάνει ένα πακέτο να φτάσει από τον αποστολέα στον δέκτη).

MANET δίκτυα και χρήση αυτών στην διαδικασία της εκπαίδευσης

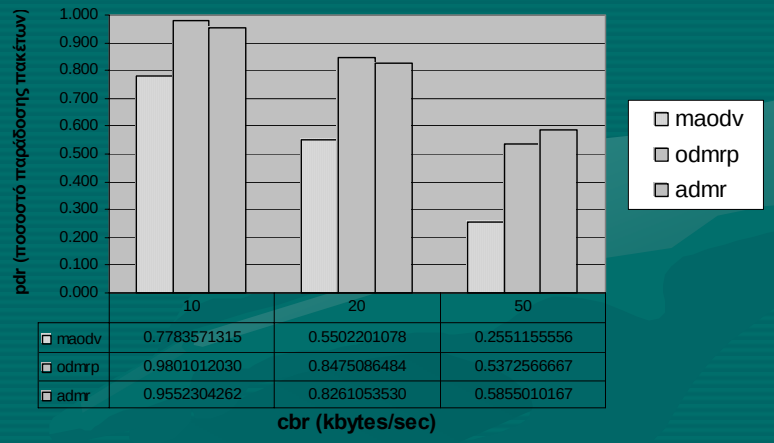
Αποτελέσματα από το σενάριο επίσκεψης σε αρχαιολογικό χώρο

Μέγεθος πακέτου 256 bytes



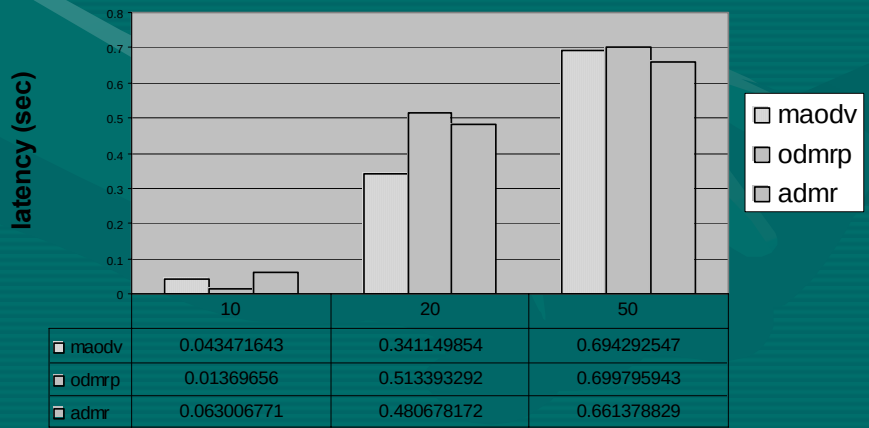
	10	20	50
maodv	0.5503261961	0.4057136895	0.1662525000
odmrp	0.9779482902	0.8052291667	0.4908982620
admr	0.9230594758	0.8647612643	0.7414087790

Μέγεθος πακέτου 512 bytes



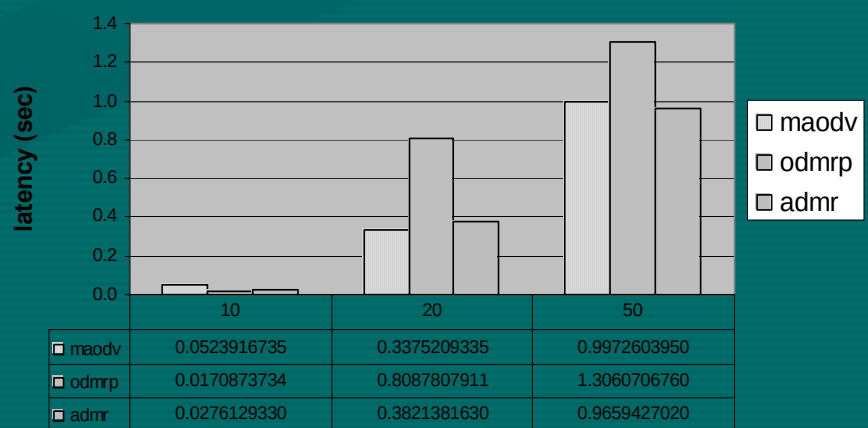
	10	20	50
maodv	0.7783571315	0.5502201078	0.2551155556
odmrp	0.9801012030	0.8475086484	0.5372566667
admr	0.9552304262	0.8261053530	0.5855010167

latency- Μέγεθος πακέτου 256 bytes



	10	20	50
maodv	0.043471643	0.341149854	0.694292547
odmrp	0.01369656	0.513393292	0.699795943
admr	0.063006771	0.480678172	0.661378829

latency- Μέγεθος πακέτου 512bytes

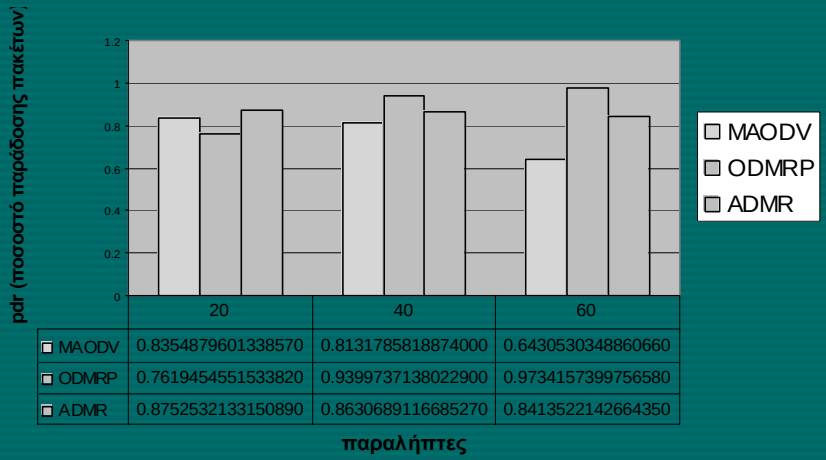


	10	20	50
maodv	0.0523916735	0.3375209335	0.9972603950
odmrp	0.0170873734	0.8087807911	1.3060706760
admr	0.0276129330	0.3821381630	0.9659427020

MANET δίκτυα και χρήση αυτών στην διαδικασία της εκπαίδευσης

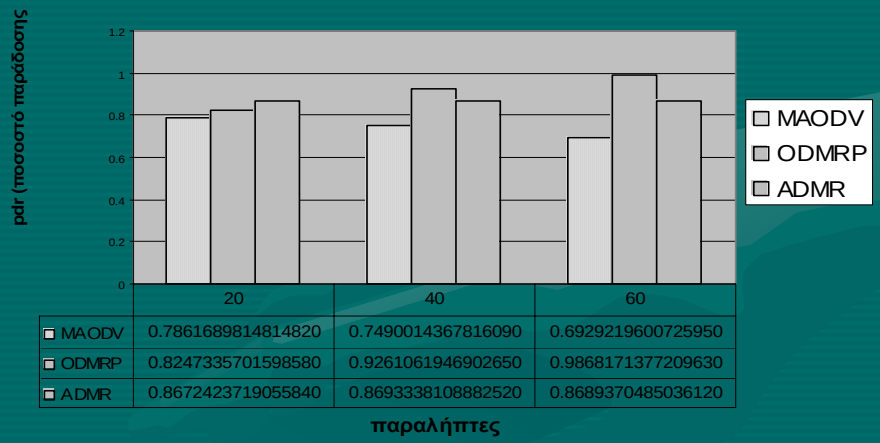
αποτελέσματα από το σενάριο επίσκεψης σε εθνικό δάσος

ταχύτητα 1m/sec - 1 αποστολέας



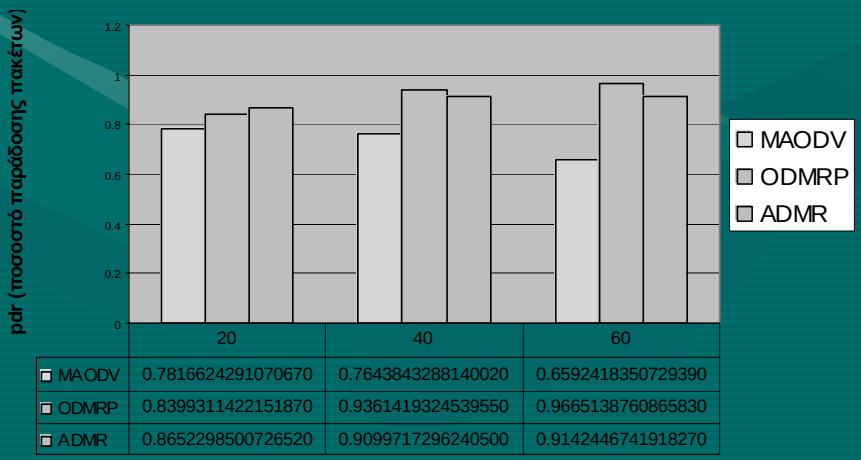
	20	40	60
MAODV	0.8354879601338570	0.8131785818874000	0.6430530348860660
ODMRP	0.7619454551533820	0.9399737138022900	0.9734157399756580
ADMR	0.8752532133150890	0.8630689116685270	0.8413522142664350

ταχύτητα 1m/sec - 2 αποστολείς



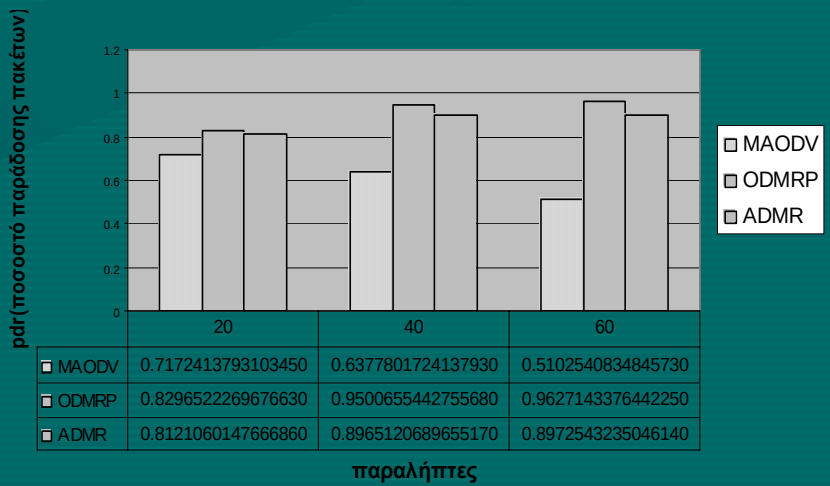
	20	40	60
MAODV	0.7861689814814820	0.7490014367816090	0.6929219600725950
ODMRP	0.8247335701598580	0.9261061946902650	0.9868171377209630
ADMR	0.8672423719055840	0.8693338108882520	0.8689370485036120

ταχύτητα 1m/sec - 3 αποστολείς



	20	40	60
MAODV	0.7816624291070670	0.7643843288140020	0.6592418350729390
ODMRP	0.8399311422151870	0.9361419324539550	0.9665138760865830
ADMR	0.8652298500726520	0.9099717296240500	0.9142446741918270

ταχύτητα 20 m/sec - 1 αποστολέας

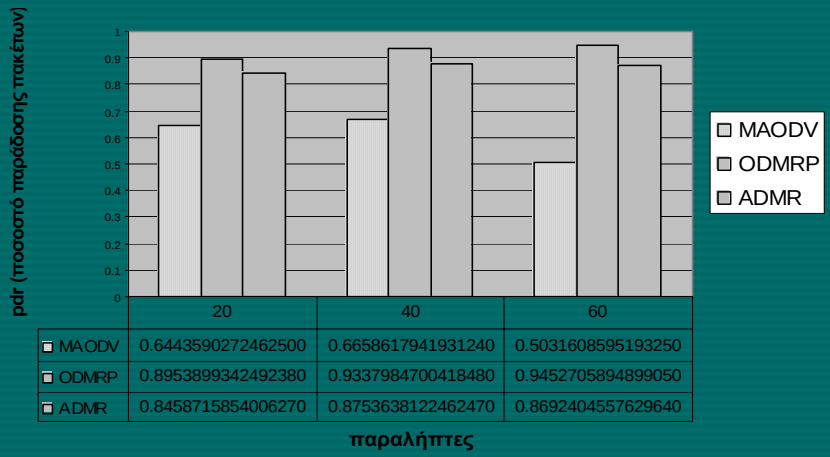


	20	40	60
MAODV	0.7172413793103450	0.6377801724137930	0.5102540834845730
ODMRP	0.8296522269676630	0.9500655442755680	0.9627143376442250
ADMR	0.8121060147666860	0.8965120689655170	0.8972543235046140

MANET δίκτυα και χρήση αυτών στην διαδικασία της εκπαίδευσης

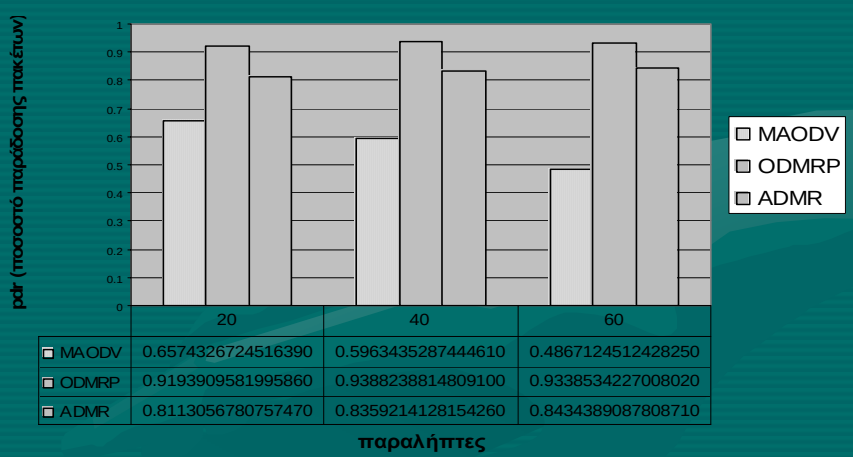
αποτελέσματα από το σενάριο επίσκεψης σε εθνικό δάσος

ταχύτητα 20 m/sec - 2 αποστολείς



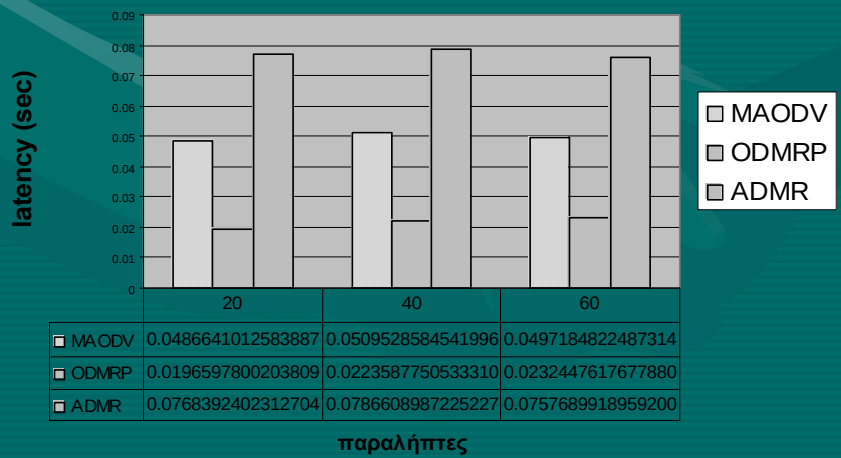
	20	40	60
MAODV	0.6443590272462500	0.6658617941931240	0.5031608595193250
ODMRP	0.8953899342492380	0.9337984700418480	0.9452705894899050
ADMR	0.8458715854006270	0.8753638122462470	0.8692404557629640

ταχύτητα 20 m/sec - 3 αποστολείς



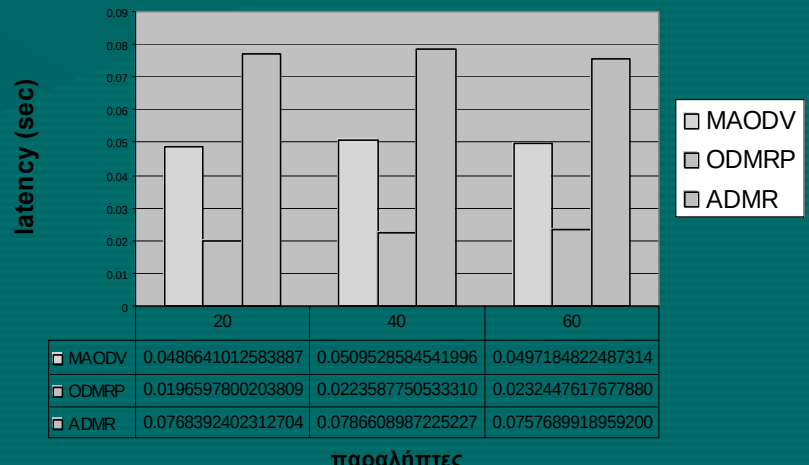
	20	40	60
MAODV	0.6574326724516390	0.5963435287444610	0.4867124512428250
ODMRP	0.9193909581995860	0.9388238814809100	0.9338534227008020
ADMR	0.8113056780757470	0.8359214128154260	0.8434389087808710

ταχύτητα 1m/sec - 1 αποστολέας



	20	40	60
MAODV	0.0486641012583887	0.0509528584541996	0.0497184822487314
ODMRP	0.0196597800203809	0.0223587750533310	0.0232447617677880
ADMR	0.0768392402312704	0.0786608987225227	0.0757689918959200

ταχύτητα 1m/sec - 2 αποστολείς

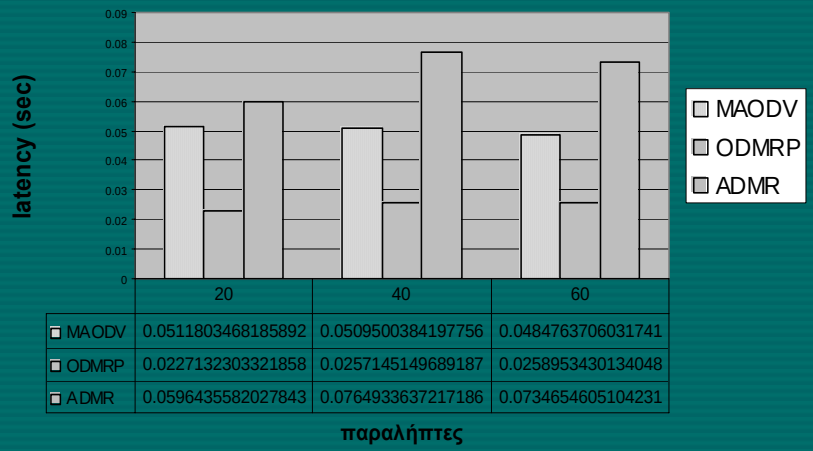


	20	40	60
MAODV	0.0486641012583887	0.0509528584541996	0.0497184822487314
ODMRP	0.0196597800203809	0.0223587750533310	0.0232447617677880
ADMR	0.0768392402312704	0.0786608987225227	0.0757689918959200

MANET δίκτυα και χρήση αυτών στην διαδικασία της εκπαίδευσης

αποτελέσματα από το σενάριο επίσκεψης σε εθνικό δάσος

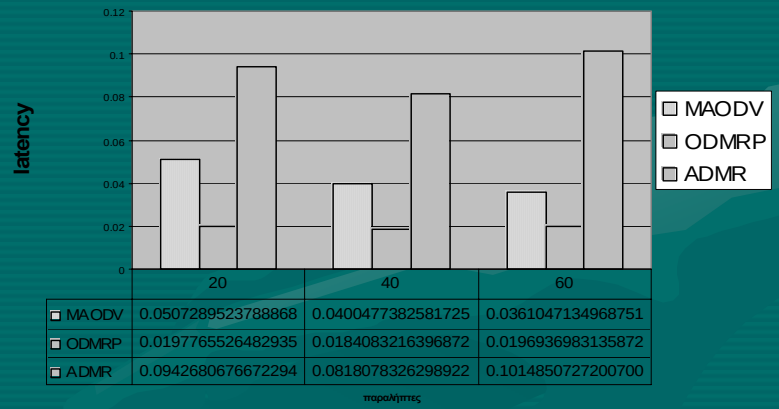
ταχύτητα 1m/sec - 3 αποστολείς



	20	40	60
MAODV	0.0511803468185892	0.0509500384197756	0.0484763706031741
ODMRP	0.0227132303321858	0.0257145149689187	0.0258953430134048
ADMR	0.0596435582027843	0.0764933637217186	0.0734654605104231

παραλήπτες

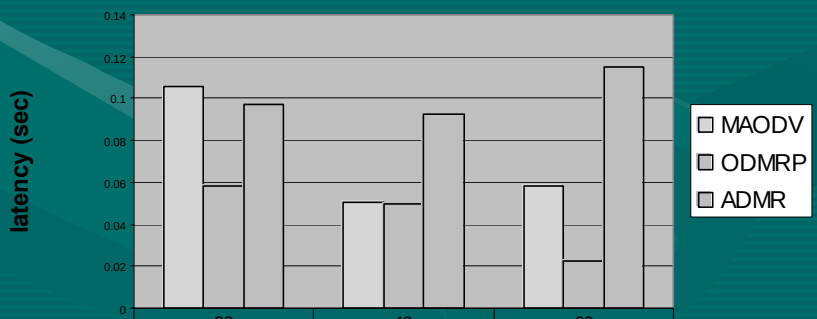
ταχύτητα 20m/sec - 1 αποστολέας



	20	40	60
MAODV	0.0507289523788868	0.0400477382581725	0.0361047134968751
ODMRP	0.0197765526482935	0.0184083216396872	0.0196936983135872
ADMR	0.0942680676672294	0.0818078326298922	0.1014850727200700

παραλήπτες

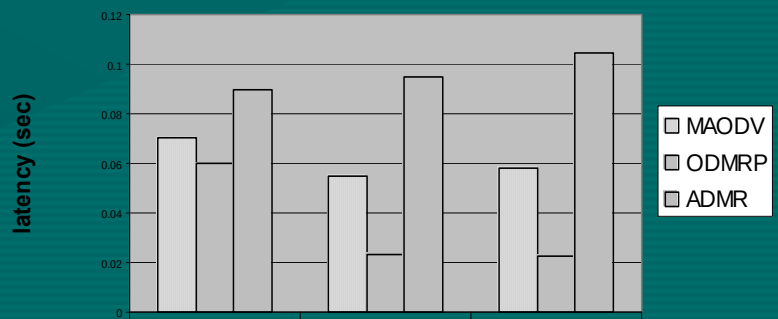
ταχύτητα 20m/sec - 2 αποστολείς



	20	40	60
MAODV	0.1054560984511590	0.0507960136838050	0.0579980772296663
ODMRP	0.0584719643521004	0.0497989901114409	0.0228062476103443
ADMR	0.0970481504377262	0.0924300000000000	0.1150310507036500

παραλήπτες

ταχύτητα 20m/sec - 3 αποστολείς



	20	40	60
MAODV	0.0704473170616506	0.0550094044830985	0.0579653608517030
ODMRP	0.0598155953249823	0.0231473004299093	0.0223800850012159
ADMR	0.0898156874318896	0.0946090439331823	0.1047871544366550

παραλήπτες

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ MANET ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΔΙΑΣΩΣΗΣ

- ***Σενάριο διάσωσης***

- το σενάριο αναφέρεται σε μία υποτιθέμενη καταστροφή όπου μία ομάδα 120 ανθρώπων έχουν πάει σε μία περιοχή 4000μ * 3000 μ με σκοπό την αναζήτηση επιζώντων. Λόγω της δυσκολίας της περιοχής (βουνό , χαλάσματα) μόνο η χρήση των δικτύων MANET έχει αποτελέσματα. Η κίνηση των ανθρώπων γίνεται είτε με τα πόδια (1m/sec) , είτε με κάποιο μέτριας ταχύτητας όχημα (σκι, στρατιωτικό όχημα κλπ) (10m/sec), είτε με κάποιο πιο γρήγορο όχημα (ελικόπτερο , αυτοκίνητο (15m/sec). Σκοπός του πειράματος είναι να δούμε πιο σχήμα έχει την καλύτερη απόδοση. Δηλαδή σε πόσες ομάδες διάσωσης αν χωρίσουμε το ανθρώπινο δυναμικό έχουμε την καλύτερες επιδόσεις. Πειραματιζόμαστε για 2 ομάδες(+1 των υπευθύνων), 4 ομάδες(+1 των υπευθύνων), 6 ομάδες(+1 των υπευθύνων). Επίσης μετράμε και το πώς αντιδράνε τα διάφορα πρωτόκολλα όταν η ταχύτητα κίνησης των κόμβων αυξάνει, καθώς και τι επιρροές έχει η αύξηση της εμβέλειας της κεραίας στην απόδοση του συστήματος. Για κάθε ομάδα έχει οριστεί να στέλνονται 2 πακέτα ανά δευτερόλεπτο , ενώ για την ομάδα των υπευθύνων 4 πακέτα ανά δευτερόλεπτο. Για την ομάδα των υπευθύνων ιδιαίτερα ένας από τους κόμβους της ,έχει οριστεί ως αρχηγός. Είναι δηλαδή ο αρχηγός όλης της επιχείρησης και αυτός μόνο στέλνει πακέτα στους άλλους υπεύθυνους των ομάδων.

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ MANET ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΔΙΑΣΩΣΗΣ

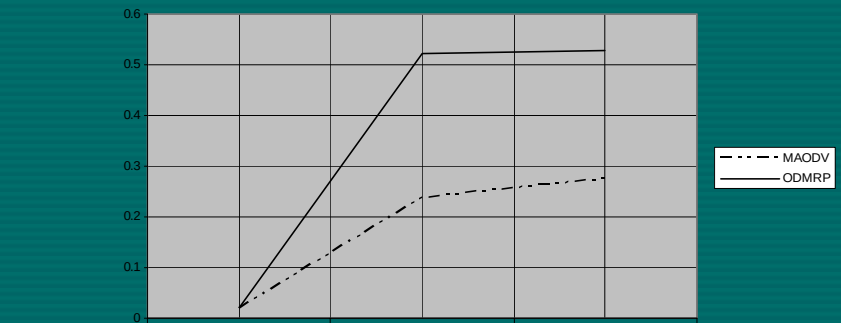
Παράμετροι	**τιμές**
Nodes -κόμβοι	120
Groups – ομάδες	2 +1 ή 4+1 ή 6+1
Nodes /group-κόμβοι/ομάδες	60 ή 30 ή 20
Senders-αποστολείς	2 ή 4 ή 6
Movement-κίνηση	Μερικώς τυχαία σε συγκεκριμένη περιοχή
Bitrate–ρυθμός μετάδοσης δεδομένων	2 πακέτα (2*256 Bytes) ανά δευτερόλεπτο για τις ομάδες και 4 πακέτα (4*256 Bytes) ανά δευτερόλεπτο για την ομάδα των υπευθύνων
Area - περιοχή	4000m * 3000m
Speed - ταχύτητα	1m/sec ή 10m/sec ή 15m/sec
Protocols – πρωτόκολλα	ODMRP , MAODV
Simulation time – χρόνος προσομοίωσης	180 δευτερόλεπτα

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ MANET ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΔΙΑΣΩΣΗΣ

- Ο Ns-2 είναι ο προσομοιωτής που επιλέχθηκε για αυτά τα πειράματα. Χρησιμοποιούμε την προέκταση του Ns-2 από το Monarch project για τα ODMRP πρωτόκολλο, και την ενσωμάτωση του MAODV από τους Zhu & Kunz
- Υπολογίζουμε το PDR (Packet Delivery Ratio – Ποσοστό παράδοσης πακέτων) και το Latency (μέσος χρόνος που κάνει ένα πακέτο να φτάσει από τον αποστολέα στον δέκτη).

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ MANET ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΔΙΑΣΩΣΗΣ

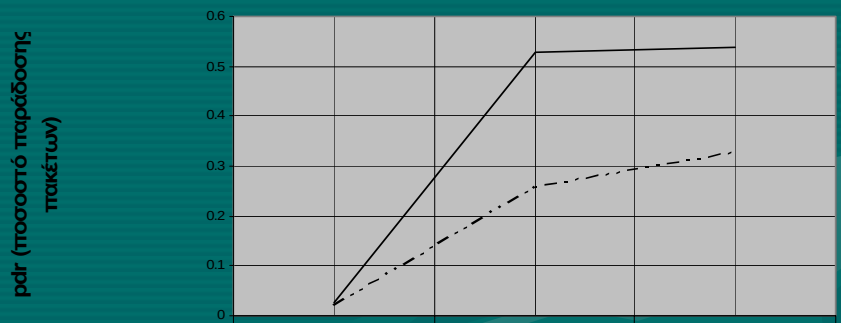
2 ομάδες - ταχύτητα 1m/sec



	250	500	1000
MAODV	0.018355039	0.237059635	0.274497327
ODMRP	0.020340267	0.52071256	0.529285609

εμβέλεια κεραίας (m)

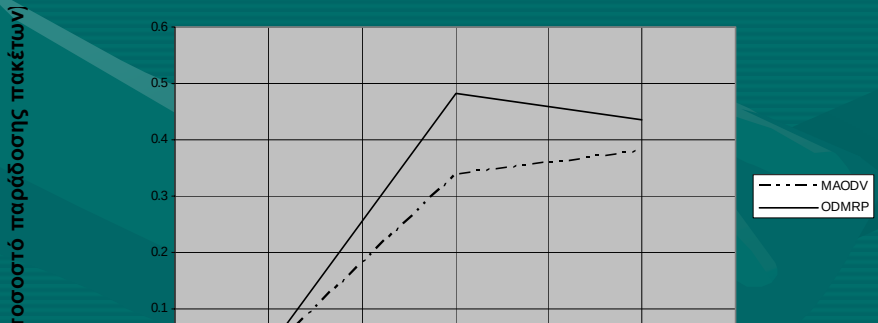
4 ομάδες - ταχύτητα 1m/sec



	250	500	1000
MAODV	0.019617982	0.256546588	0.325684576
ODMRP	0.027387699	0.526954112	0.53949441

εμβέλεια κεραίας (m/sec)

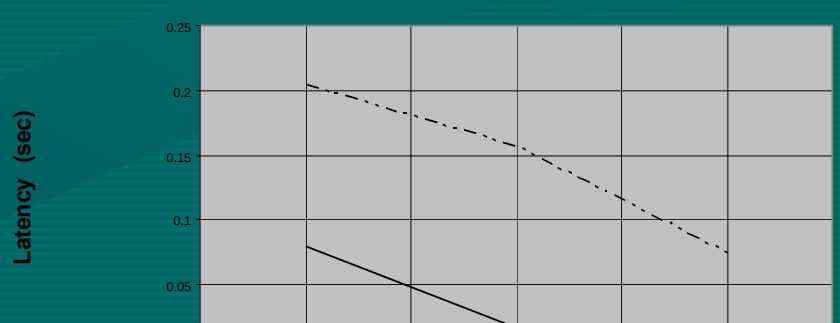
6 ομάδες - ταχύτητα 1m/sec



	250	500	1000
MAODV	0.024627903	0.338602134	0.379138333
ODMRP	0.029418797	0.482705351	0.435492048

εμβέλεια κεραίας (m)

2 ομάδες - ταχύτητα 1m/sec

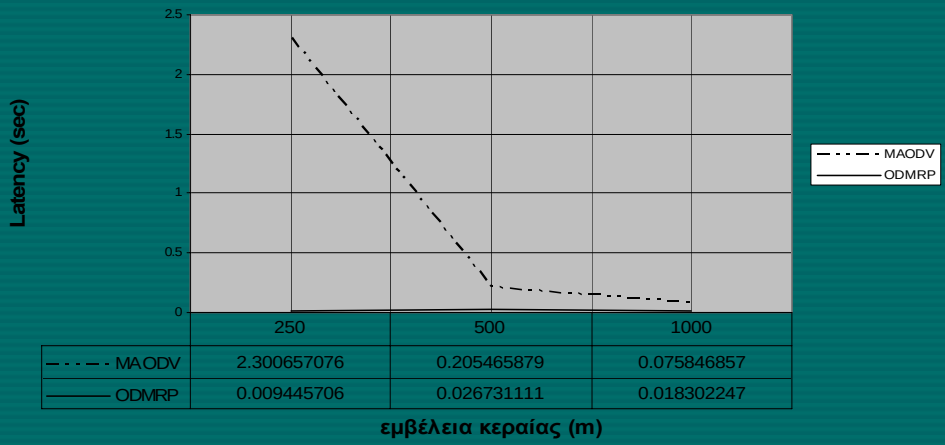


	250	500	1000
MAODV	0.203951238	0.155908341	0.073961083
ODMRP	0.079121456	0.016718059	0.014398102

εμβέλεια κεραίας (m)

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ MANET ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΔΙΑΣΩΣΗΣ

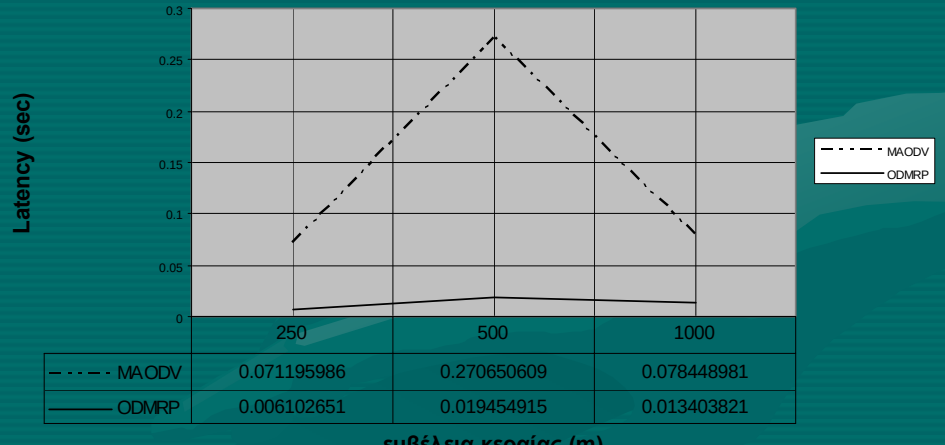
4 ομάδες - ταχύτητα 1m/sec



	250	500	1000
MAODV	2.300657076	0.205465879	0.075846857
ODMRP	0.009445706	0.026731111	0.018302247

εμβέλεια κεραίας (m)

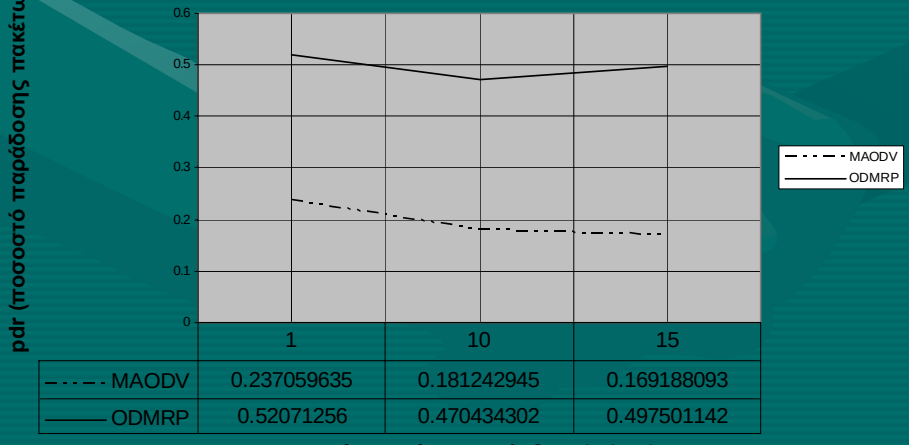
6 ομάδες - ταχύτητα 1m/sec



	250	500	1000
MAODV	0.071195986	0.270650609	0.078448981
ODMRP	0.006102651	0.019454915	0.013403821

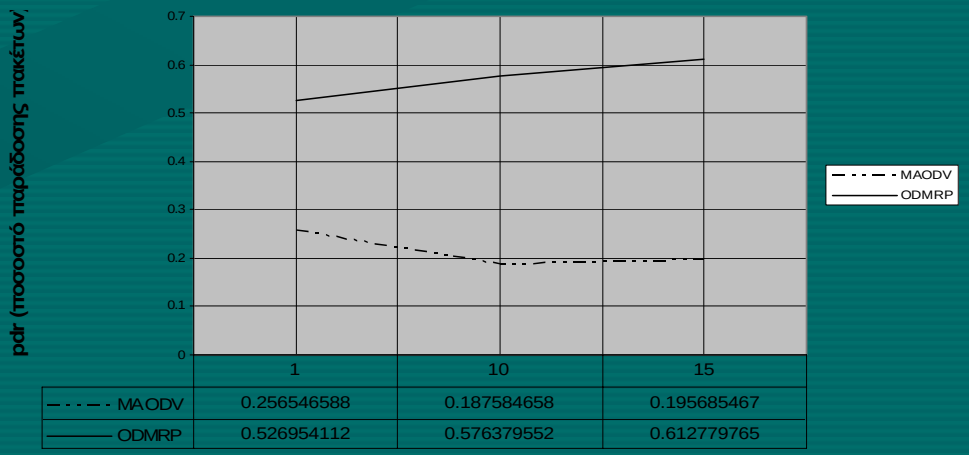
εμβέλεια κεραίας (m)
4 ομάδες

2 ομάδες



	1	10	15
MAODV	0.237059635	0.181242945	0.169188093
ODMRP	0.52071256	0.470434302	0.497501142

ταχύτητα κίνησης κόμβων (m/sec)

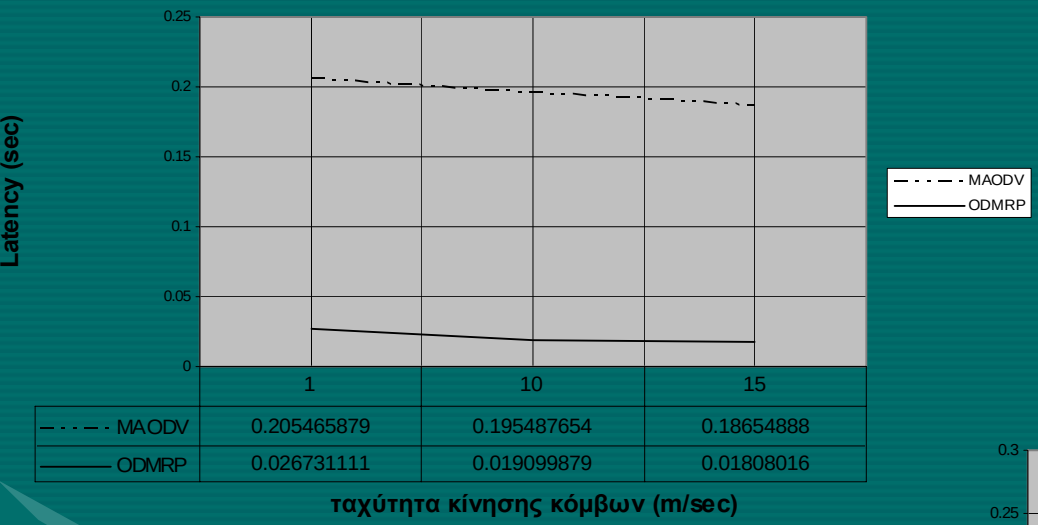


	1	10	15
MAODV	0.256546588	0.187584658	0.195685467
ODMRP	0.526954112	0.576379552	0.612779765

ταχύτητα κίνησης κόμβων (m/sec)

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ MANET ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΔΙΑΣΩΣΗΣ

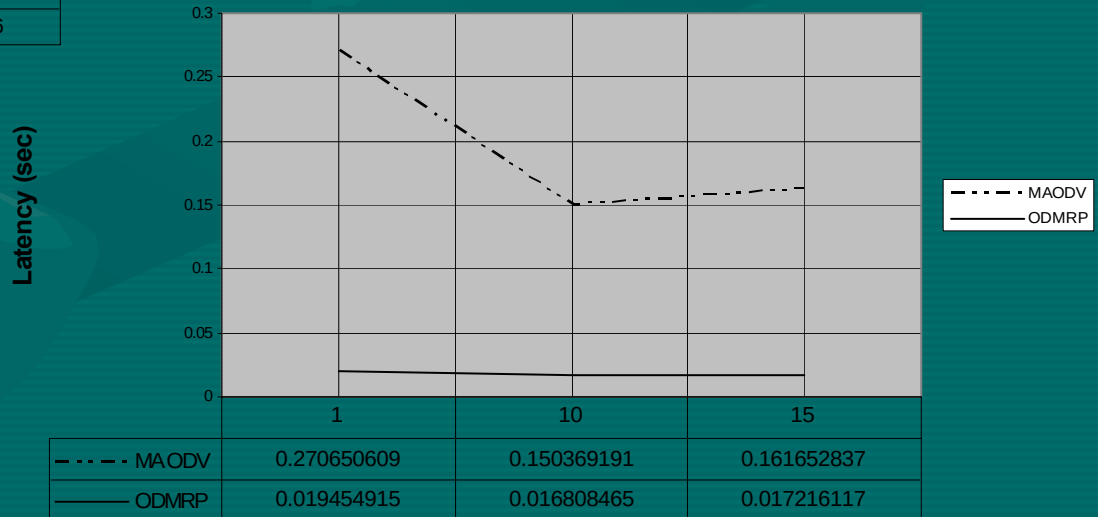
4 ομάδες



	1	10	15
MAODV	0.205465879	0.195487654	0.18654888
ODMRP	0.026731111	0.019099879	0.01808016

ταχύτητα κίνησης κόμβων (m/sec)

6 ομάδες



	1	10	15
MAODV	0.270650609	0.150369191	0.161652837
ODMRP	0.019454915	0.016808465	0.017216117

ταχύτητα κίνησης κόμβων (m/sec)

ΠΟΛΥΕΚΠΟΜΠΗ ΣΕ ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΔΙΚΤΥΑ (MANET)

- Ευχαριστώ πολύ…