

Πολυμέσα σε Δίκτυα Κινητών Συσκευών

Ποιότητα υπηρεσιών
Βίντεο κατ' απαίτηση
Πολυεκπομπή
Βίντεο-συνομιλία

Στοιχεία και προβλέψεις CISCO

Το 60% της κίνησης δεδομένων στα Δίκτυα Κινητών αφορούσε σε βίντεο (2016).

Θα είναι πάνω από τα τρία τέταρτα (78%) στο τέλος του 2021.

Η συνολική κίνηση ανάμεσα σε 2016 και 2021 θα επταπλασιασθεί.

Η ταχύτητα θα τριπλασιασθεί ξεπερνώντας τα 20 Mbps.

Δυνατότητες Δικτύων Κινητών Συσκευών

Η σύγχρονη τεχνολογία επιτρέπει αύξηση του ρυθμού μετάδοσης,
αποκλειστικό κανάλι πολυεκπομπής για βίντεο,
συνεργατικές επικοινωνίες,
πολλαπλές εισόδους / πολλαπλές εξόδους (MIMO)

Μελλοντικές απαιτήσεις βίντεο μπορούν να καλυφθούν.
Μικρές κυψέλες (Femto) μπορούν να χρησιμοποιηθούν
για την εκφόρτωση της κίνησης από σταθμούς βάσης
σε τοποθετήσεις σε οικίες ή μικρές επιχειρήσεις.
Παρομοίως, ασύρματες συνδέσεις (WiFi) μπορούν επίσης
να χρησιμοποιηθούν σε πολυσύχναστες τοποθεσίες.

Απαιτήσεις ποιότητας υπηρεσιών

Συγχρονισμός Απαιτείται η διαφορά χρόνου μεταξύ ήχου και βίντεο να μην ξεπερνά τα 20 msec.

Διακίνηση Ελάχιστος ρυθμός που απαιτείται να υποστηρίζεται 32 kbps. Πρέπει να υποστηρίζονται επίσης 128 kbps, 384 kbps και παραπάνω.

Καθυστέρηση Το μέγιστο όριο τίθεται σε 400 msec.

Διακύμανση καθυστέρησης Το μέγιστο όριο τίθεται σε 200 msec.

Ρυθμός σφαλμάτων Απαιτείται ανοχή σε σφάλματα πλαισίου 0.01 και σε σφάλματα σε bit 0.001.

Απώλειες πακέτων



Στατική κωδικοποίηση
I-frame

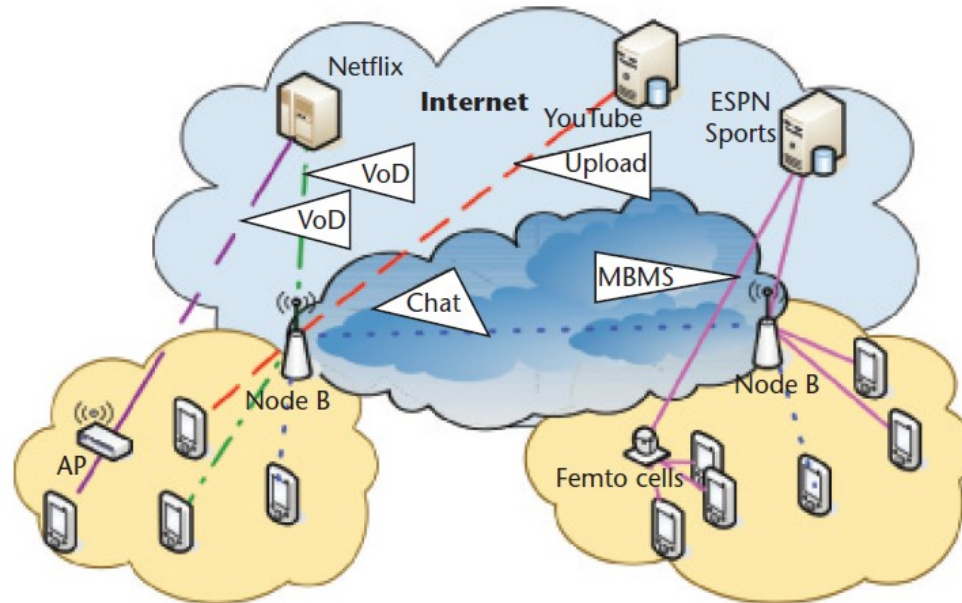


Μονόπλευρη πρόβλεψη
P-frame



Αμφίπλευρη πρόβλεψη
B-frame

Εφαρμογές



Βίντεο κατ' απαίτηση ([Netflix](#), [YouTube](#), [Hulu](#))
Πολυεκπομπή από ειδικά σχεδιασμένους διαθέτες ([UDP](#))
Βιντεο-συνομιλία ([UDP](#))
Αποθήκευση ([YouTube](#))

Βίντεο κατ' απαίτηση

Χρήση HTTP και TCP σε δίκτυα διανομής περιεχομένου (CDN)

Οι κινητές συσκευές δεν αποθηκεύουν ένα ολόκληρο βίντεο, το βίντεο 'κατεβαίνει' σταδιακά σε πολλά κομμάτια.

Κάθε ξεχωριστή σύνδεση HTTP μπορεί να έχει συγκεκριμένο αίτημα εύρους ζώνης.

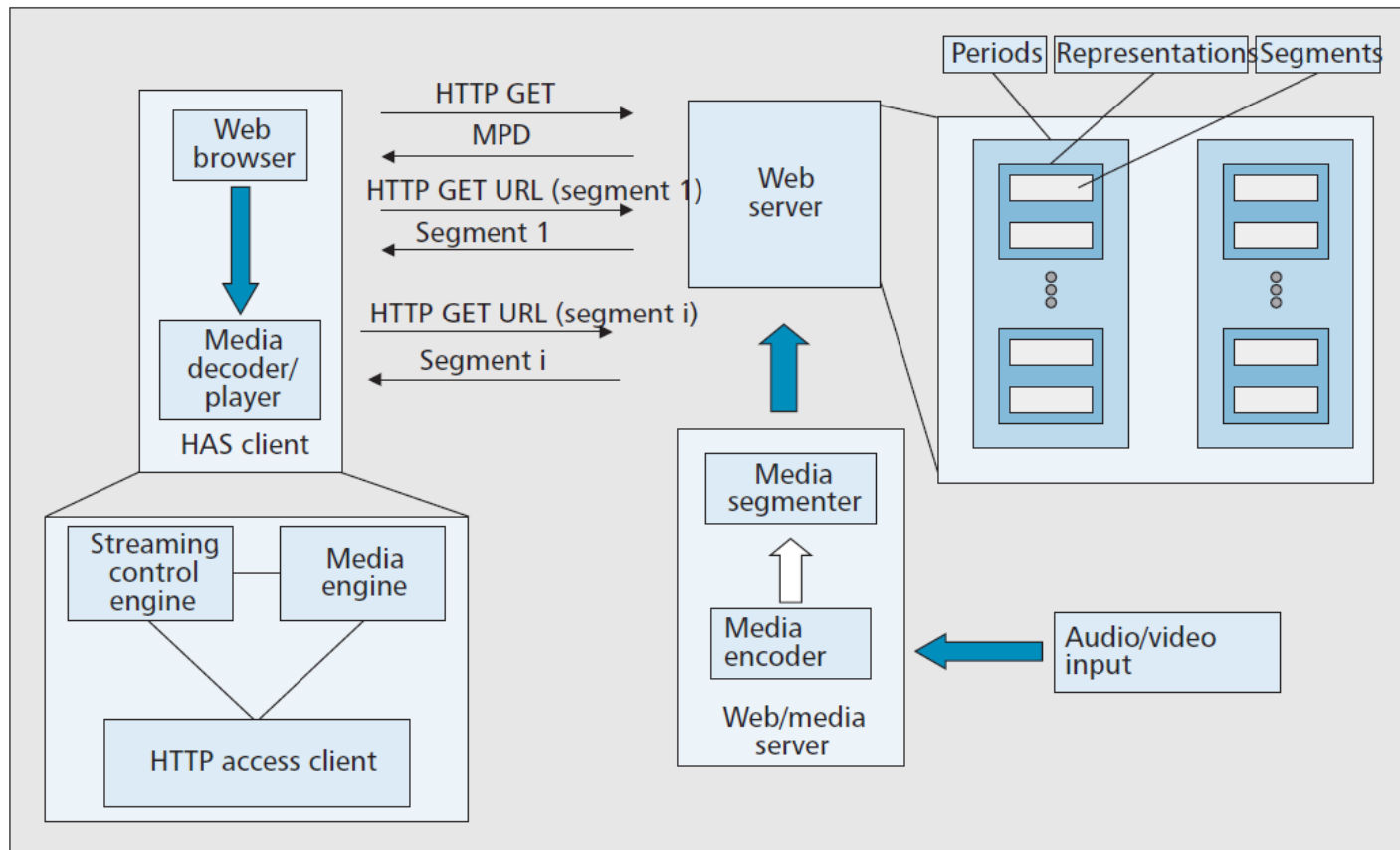
Το YouTube για κινητές συσκευές χρησιμοποιεί προοδευτική λειτουργία λήψης με δυνατότητα αιτήσεων για πολλαπλούς ρυθμούς.

Στην ίδια συσκευή κυψελωτές λήψεις μπορεί να έχουν χαμηλότερο μέγεθος αρχείου και χαμηλότερη ποιότητα βίντεο από λήψη μέσω ασύρματου δικτύου.

Η χρήση HTTP απλοποιεί την υλοποίηση και απαιτεί προσαρμοστικές στρατηγικές.

Το ίδιο περιεχόμενο μπορεί να παραδοθεί για διαφορετικές οθόνες και με διαφορετικούς ρυθμούς σύμφωνα με τους τελικούς χρήστες.

HTTP Adaptive Streaming



Το HTTP σχεδόν μονοπωλεί το Διαδίκτυο.
Μπορούν να χρησιμοποιηθούν υπάρχοντες διαθέτες
και μεσολαβητές αποθήκευσης.
Ο χρήστης ελέγχει πλήρως τη συνεδρία.

Βίντεο κατ' απαίτηση

Η προσαρμογή του ρυθμού μπορεί να γίνει με τεχνικές κλιμακούμενης συμπίεσης. Μπορεί να γίνει χωρική κλιμάκωση (οθόνη), χρονική (ρυθμός πλαισίων) και ποιότητας (κβαντισμός). Οι κλιμακωτοί κωδικοποιητές (**SVC**) επιβαρύνουν την απόδοση της συμπίεσης που δεν είναι αποδεκτό σε ασύρματα και κυψελοειδή δίκτυα. Είναι προτιμότερο να αποθηκεύει ο διακομιστής πολλαπλά αντίγραφα του βίντεο σε διαφορετικές ποιότητες και να μεταδώσει την κατάλληλη ροή σε διαφορετικούς πελάτες ανάλογα με την κατάσταση του δικτύου τους. Ο αλγόριθμος προσαρμογής ρυθμού πρέπει να είναι σε θέση να ανιχνεύσει τη διαθεσιμότητα του δικτύου και τη διαθεσιμότητα των υπολογιστικών πόρων στην κινητή συσκευή.

Αποθήκευση σε διακομιστές μεσολάβησης του περισσεύματος ρυθμούς (επιπλέον στρώματα κώδικα)

Πολυεκπομπή / Ευρεία εκπομπή

Τηλεοπτική μετάδοση σε Δίκτυα Κινητών Συσκευών

- μεγιστοποίηση της χρησιμότητας του δικτύου (απόδοση σε επίπεδο εφαρμογής),
- συνθήκες μεταβλητού καναλιού των τελικών χρηστών,
- περιορισμένοι πόροι των κινητών δεκτών
- ετερογένεια των κινητών συσκευών

Αντιμετώπιση σφαλμάτων μετάδοσης

Βιντεο-συνομιλία

Η κινητή βιντεο-τηλεφωνία ή βιντεο-συνομιλία αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια (**Skype, Google Hangouts, Apple FaceTime**).

Η τηλεφωνία με βίντεο έχει αυστηρές απαιτήσεις σε ένα δίκτυο με αποδεκτή από άκρο σε άκρο καθυστέρηση περίπου 150 ms (συμπεριλαμβανομένου του χρόνου για κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση, μετάδοση), και σε εύρος ζώνης από 200 έως 1.000 kbps. Το ελάχιστο εύρος ζώνης πρέπει να είναι απολύτως εγγυημένο. Χρησιμοποιείται UDP αντί για TCP.

Απαιτούνται επίσης αποδοτικοί κωδικοποιητές βίντεο χαμηλής πολυπλοκότητας.

Διαφορετικές αρχιτεκτονικές χρησιμοποιούνται με προτίμηση στην αρχιτεκτονική διαθέτη / πελάτη (**Google Hangouts**)

Αντιμετώπιση σφαλμάτων μετάδοσης