

Συστήματα και Αλγόριθμοι Πολυμέσων

Ιωάννης Χαρ. Κατσαβουνίδης

Ομιλία #12: Αρχιτεκτονική Texas
Instruments OMAP (διπλού πυρήνα –
ARM + DSP) και Intel XScale

29 Νοεμβρίου 2005

Επανάληψη

- Διεθνές στάνταρ H.264/MPEG4-10/AVC
 - Επανόρθωση κίνησης με μπλοκ μεταβλητού μεγέθους (16x16 – 4x4)
 - Πολλαπλά καρέ αναφοράς (γενίκευση των B-pictures)
 - Ακέραιος μετασχηματισμός 4x4 (Hadamard-like)
 - Ακρίβεια διανυσμάτων κίνησης $\frac{1}{4}$ -pixel. Χωριζόμενο φίλτρο 6x6 για τη φωτεινότητα– δι-γραμμική παρεμβολή για το χρώμα
 - Φίλτρο de-blocking
 - Κωδικοποίηση με CAVLC/CABAC

Επανάληψη (2)

- Κωδικοποίηση Intra-MB με τη βοήθεια «διεύθυνσης πρόβλεψης» σε μπλοκ 4x4, 8x8 και 16x16
- Μη-γραμμική κβαντοποίηση
- Δημιουργία πρόβλεψης και διαφορών για όλες τις ποσότητες που πρόκειται να κωδικοποιηθούν «οι διαφορές των διαφορών»
- Επέκταση του στάνταρ για να καλυφτούν εφαρμογές
 - Βιο-ιατρικής
 - Πολύ υψηλής ποιότητας κινηματογράφου
 - Αρχειοθέτησης βίντεο

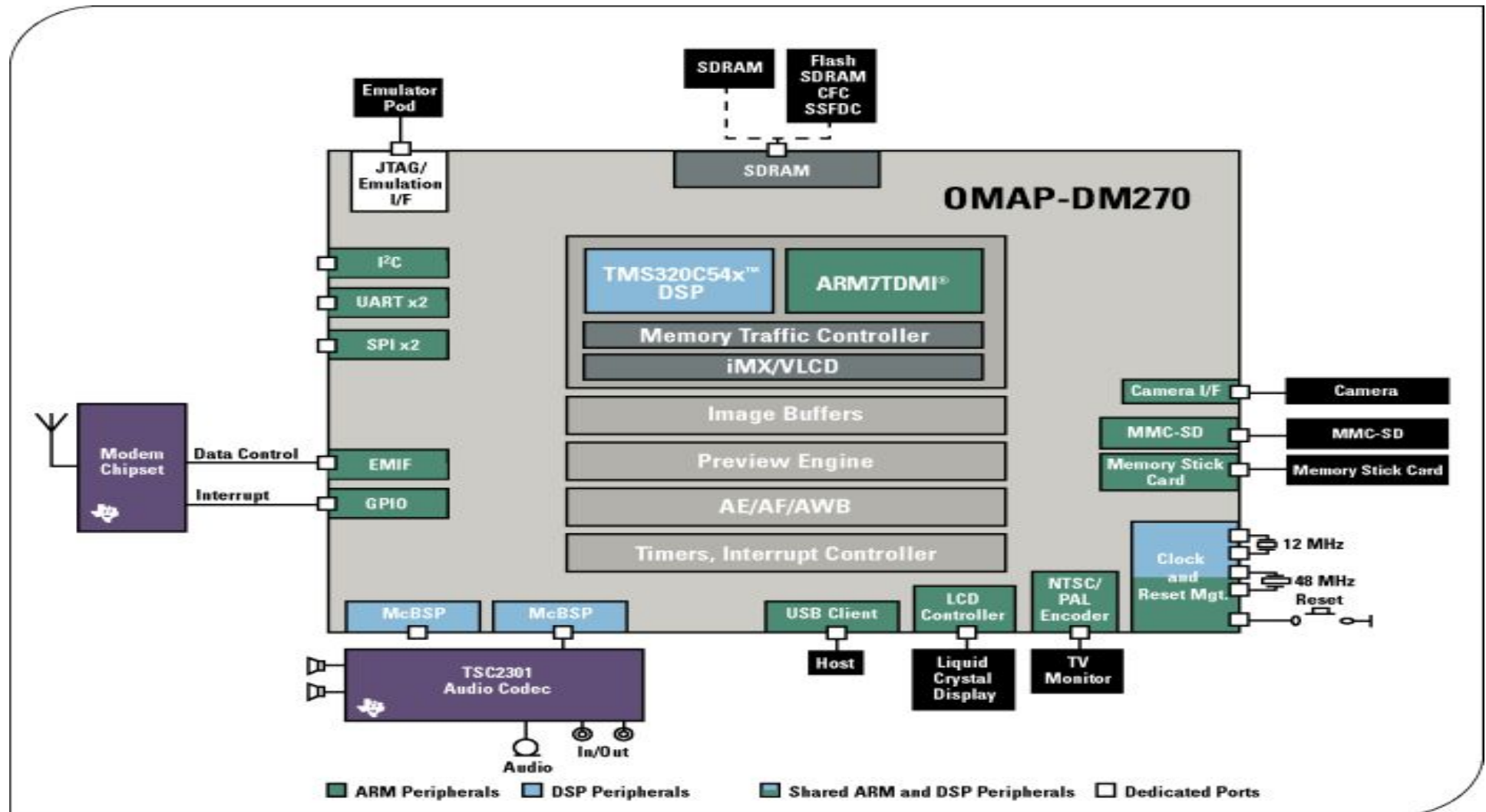
Intel's embedded processor

- PXA250/255 “XScale”
 - Evolution of the previous “StrongARM” CPU
 - Current selling models reach 400MHz speed
 - Based of ARM's best-selling ARM9T core
 - Intel added “Embedded MMX” technology to accelerate MM functions
 - Best seller for PDAs/Smartphone devices

Texas Instruments' OMAP

- Multiple-core chips, with hardware acceleration for multimedia functions
- Highly integrated, application-friendly media processors
- Typically, ARM + DSP + Co-processors
- DSC21 – DSC24 – DSC25 – DM270 – DM310/320 – OMAP710/910/1510

OMAP-DM270 – block diagram



OMAP architecture

- Single-chip solution for DSC, DVC, 3G-phones
- Very powerful chip:
 - VGA-size MPEG4 encode/decode
- Very popular chip:
 - Most video-enabled DSCs use it

Δομή του μαθήματος (1)

- *Βασικές τεχνικές (αρχές) επεξεργασίας πολυμέσων*
 - *Δειγματοληψία/Κβαντοποίηση*
 - *Μετασχηματισμοί*
 - *Θεωρία πληροφορίας*
 - *Προ- και Μετά- επεξεργασία πολυμεσικών σημάτων*

Δομή του μαθήματος (2)

- *Εισαγωγή στο MPEG*
 - *Βασικές έννοιες/δομή συστήματος*
 - *Σύνταξη και σημασία όρων του στάνταρ*
- *Μελέτη και υλοποίηση διαφόρων κομματιών του MPEG1 & 2*
 - *Εκτίμηση και διόρθωση κίνησης, παρεμβολή διανυσμάτων κίνησης*
 - *Μετασχηματισμός DCT*
 - *Κωδικοποίηση μεταβλητού μήκους*

Δομή του μαθήματος (3)

- *Βελτιστοποίηση διαφόρων κομματιών του MPEG1 & 2 σε αρχιτεκτονικές Intel, TI, Tensilica*
- *Μελέτη, υλοποίηση και βελτιστοποίηση του στάνταρ H.264*

Στόχοι του μαθήματος

- *Κατανόηση των θεμελιωδών αρχών της επεξεργασίας πολυμέσων*
- *Εξοικείωση με τα διεθνή στάνταρ MPEG1/2/4*
- *Εξοικείωση με την αρχιτεκτονική Intel MMX/SSE, TI-DSP, Tensilica*
- *Απόκτηση προσόντων για εύρεση εργασίας στο χώρο των εφαρμογών πολυμέσων*

Πιθανά θέματα εργασιών

- Κατανόηση και βελτιστοποίηση του υποσυστήματος CABAC αποκωδικοποιητή βίντεο H.264
- Κατανόηση και υλοποίηση εναλλακτικού αλγόριθμου εύρεσης διανύσματος κίνησης σε κωδικοποιητή βίντεο MPEG2
- Μεταφορά, μέτρηση απόδοσης και βελτιστοποίηση αλγόριθμου κωδικοποίησης βίντεο MPEG2 σε αρχιτεκτονική Intel/XScale

Πιθανά θέματα εργασιών (2)

- Μεταφορά και βελτιστοποίηση με εντολές TIE σε αρχιτεκτονική Tensilica/Xtensa αλγόριθμου αποκωδικοποίησης βίντεο H.264
- Εναλλακτική υλοποίηση μνήμης αποκωδικοποιητή βίντεο MPEG2 σε αρχιτεκτονική Intel/Pentium
- Μελέτη και υλοποίηση αλγόριθμων ελέγχου ρυθμού μετάδοσης σε κωδικοποιητή βίντεο MPEG2/H.264

Πιθανά θέματα εργασιών (3)

- Βελτιστοποίηση του αλγόριθμου φίλτρου de-blocking για κωδικοποιητή ή αποκωδικοποιητή βίντεο H.264 σε αρχιτεκτονική Xscale/TI-DSP
- Υλοποίηση αλγόριθμων διόρθωσης σφαλμάτων κατά τη μετάδοση ψηφιακού βίντεο H.264