



# **MPEG-2 ZERO CELL LOSS IN ATM NETWORKS**

**THAMMANOON CHARMJUREE**

อธิปัทนาร

จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL  
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
(COMPUTER SCIENCE)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
2001**

**ISBN 974-04-0039-6**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

TH

T366m

๒๐๐๑

3936988 SCCS/M : MAJOR : COMPUTER SCIENCE ; M.Sc.(COMPUTER SCIENCE)

KEY WORDS : MPEG-2 OVER ATM NETWORKS / ERROR DETECTION / ERROR CONCEALMENT / TEMPORAL ERROR CONCEALMENT / SPATIAL ERROR CONCEALMENT / TEMPORAL INTERPOLATION

THAMMANOON CHARMJUREE : MPEG-2 ZERO CELL IN ATM NETWORKS. THESIS ADVISORS : SUPACHAI TANGWONGSAN, Ph.D., DAMRAS WONGSAWANG, Ph.D. 77 P. ISBN 974-04-0039-6

This thesis presents a model of MPEG-2 zero cell loss in ATM networks. It is a mean for reducing or minimizing the error/loss of MPEG-2 data when transmitted over an ATM network. A typical event of data loss in an ATM network, involving the loss of several ATM cells, which contain a little portion of a single picture/frame, can be extended into areas some tens of times bigger over several consecutive pictures. Thus, it is necessary to have coded video at the receiving side to be detected and concealed before being displayed.

Then, there should be some sort of error recovery and/or concealment techniques in order to remedy the situation. The objective is to define the causes and characteristics of MPEG-2 cell loss over an ATM network, then study the affected frame type (I-frame, P-frame, B-frame, and the combination of I, P, B-frames), and find out the location of error/loss in MPEG-2 video. The main issue is to reduce/combat the magnitude of errors and cell loss in the MPEG-2 video stream and then make them less noticeable to the viewer.

Thus, error detection and concealment is a proposed technique to minimize the impact of missing/lost MPEG-2 data. This model consists of three major processes: error detection, error concealment, and video quality assessment. Error detection: The process for MPEG-2 error detection is embedded in MPEG-2 the decoder, which performs after getting an MPEG-2 frame sequence from the ATM network. Error concealment: The process for MPEG-2 error concealment, is to get a macroblock error map from error detection. Finally, video quality assessment is the process for determining the quality of the MPEG-2 video.

The experimental results confirm that we are able not only to detect and conceal the MPEG-2 distortion area, but also to improve the quality of the picture in terms of gain in PSNR (Peak Signal to Noise Ratio) value and also the efficiency in time of processing.

3936988 SCCS/M : สาขาวิชา: วิทยาการคอมพิวเตอร์ ; วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

ธรรมเนียม จามจุรี : การพัฒนากรรมวิธีการแก้ไขปัญหาหน่วยข้อมูลสูญหายบนเครือข่ายเอทีเอ็ม (MPEG-2 ZERO CELL LOSS IN ATM NETWORKS). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, Ph.D, คำรัส วงศ์สว่าง, Ph.D., 77 หน้า. ISBN 974-04-0039-6

วิทยานิพนธ์เรื่อง MPEG-2 zero cell loss in ATM networks มีความหมายว่าเป็นความพยายามที่จะลดปริมาณการสูญหายของข้อมูล MPEG-2 ให้เหลือน้อยที่สุดเมื่อส่งผ่านระบบเครือข่าย ATM โดยรูปแบบการสูญหายของข้อมูลในระบบเครือข่าย ATM นั้นสืบเนื่องมาจากการสูญหายของข้อมูล ATM เพียงชุดเดียวที่โดยส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วยเพียงภาพเดี่ยวแต่ก็สามารถที่จะถูกลบไปยังบริเวณอื่นที่ติดต่อกันได้เป็นสิบเท่า เพราะฉะนั้นก็ควรจะมีวิธีการตรวจเช็คและ/หรือวิธีการซ่อนส่วนที่สูญหายเพื่อให้การสูญหายบริเวณนั้นกลมกลืนกับการแสดงผลส่วนอื่นมากที่สุด โดยมีจุดประสงค์เพื่อทำการค้นหาสาเหตุและลักษณะของข้อมูล MPEG-2 ที่เกิดการสูญหายขึ้นมาในระหว่างการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย ATM หลังจากนั้นก็เป็นการศึกษาถึงผลกระทบในแต่ละชนิดของภาพ(ภาพชนิด I ภาพชนิด P ภาพชนิด B และรวมกันทั้งสามชนิด) โดยการค้นหาจุดที่เกิดการสูญหายหรือเกิดข้อผิดพลาดแล้วพยายามซ่อน/กำจัดส่วนที่สูญหายนั้นไปและทำให้ผู้ดูนั้นเกิดความรู้สึกว่ามีความผิดปกติน้อยที่สุดในเวลาแสดงผล

ดังนั้นวิธีการที่เสนอคือการตรวจเช็คข้อผิดพลาดแล้วทำการซ่อนส่วนที่หายหรือขาดไปของข้อมูล MPEG-2 รูปแบบที่นำเสนอนี้จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนแรกการตรวจเช็คข้อผิดพลาด (Error Detection) คือขบวนการตรวจเช็คข้อผิดพลาดที่เสนอให้ฝังตัวอยู่ใน MPEG-2 decoder ซึ่งจะทำหน้าที่หลังจากได้รับข้อมูลจากระบบเครือข่าย ATM ส่วนที่สองการซ่อนส่วนที่สูญหาย (Error Concealment) คือขบวนการซ่อนข้อมูล MPEG-2 ที่สูญหายซึ่งได้รับรายละเอียดการสูญหายจากการตรวจเช็คข้อผิดพลาด ส่วนสุดท้ายคือ การวัดคุณภาพของข้อมูลที่ผ่านมาการซ่อนส่วนที่ผิดพลาด (Video Quality Assessment) คือการใช้ตัววัดคุณภาพที่ชื่อว่า PSNR (Peak Signal to Noise Ratio)

ผลการทดลองระบุว่าเราไม่สามารถแค่ทำการตรวจเช็คจุดที่ผิดพลาดเจอแล้วซ่อนส่วนข้อมูล MPEG-2 ที่เสียหายได้เท่านั้นแต่ยังทำให้คุณภาพดีขึ้นโดยการใช้ตัววัด PSNR ยิ่งไปกว่านั้นเวลาในการประมวลผลก็เป็นที่ยอมรับได้เช่นกัน