ชื่อเรื่อง การศึกษาโปรแกรมไดนามิค และการประยุกต์

ชื่อผู้เขียน นางสาวอัมพร ตั้งวิเชียร

การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2527

## บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์นี้ เป็นการศึกษาโปรแกรมไดนามิค และการประยุกต์ในบางสาขาวิชา โดยเห็นว่าในการแก้ปัญหาที่จัดรูปแบบของปัญหาให้เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ โปรแกรมไดนามิค เป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่งในการหาคำตอบของสมการหลายตัวแปร ทั้งที่เป็นเชิงเส้น และไม่เป็นเชิงเส้น โดยมีสมมติฐานของปัญหา 2 ข้อ ดังนี้

1. สมการเป้าหมายต้องแยกได้
2. รูปแบบของปัญหาแตกตัวได้

ถ้าปัญหาใดมีคุณสมบัติ 2 ข้อ ข้างบนแล้ว จะใช้โปรแกรมไดนามิคแก้ปัญหาได้ โดยมีกระบวนการดังนี้คือ แตกปัญหาเดิมหลายตัวแปรออกเป็นอนุกรมของปัญหาย่อย ซึ่งแต่ละปัญหาย่อยมีตัวแปรเดียว เรียกปัญหาย่อยแต่ละปัญหานั้นว่าขั้นตอน ความสัมพันธ์ของขั้นตอนจะแสดงด้วยตัวแปรสภาวะ ซึ่งเป็นค่าสะสมจากขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่กำลังพิจารณาอยู่ ตัวแปรที่สำคัญอีกตัวหนึ่งคือ ตัวแปรการตัดสินใจ ซึ่งการตัดสินใจที่ดีที่สุดจะเป็นคำตอบของแต่ละขั้นตอน การคำนวณหาคำตอบ ทำได้โดยการสร้างสมการย้อนกลับ จากตัวแปรสภาวะ, ตัวแปรการตัดสินใจ, ฟังก์ชันการแปลงรูป และคอมโพซิชันระหว่างผลตอบแทนขั้นตอน โดยสมการย้อนกลับจะอยู่ในรูป

$$f_n(X_n) = \max_{D_n} \text{ (or min) } Q_n(X_n, D_n) \; ; \quad n = 1, \ldots, N$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อ $Q_n(X_n, D_n) = r_n(X_n, D_n)$ ; $n = 1$

หรือ $Q_n(X_n, D_n) = r_n(X_n, D_n) \circ f_{n-1}(X_{n-1})$

โดยที่ $X_{n-1} = t_n(X_n, D_n)$ ; $n = 2, \ldots, N$

แล้วคำนวณหาคำตอบทีละขั้นตอนจากสมการย้อนกลับ เมื่อรวมคำตอบในทุกขั้นตอน จะเป็นคำตอบของปัญหาหลายตัวแปรเดิม

ในตัวอย่างที่ยกมาแสดงนั้น การหาค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน ใช้ความรู้ทางแคลคูลัส โดยการพิจารณาอนุพันธ์ย่อยอันดับที่สอง

ในการประยุกต์ใช้กับปัญหาทางพัสดุคงคลัง จะมีทฤษฎีมาช่วยให้การคำนวณของโปรแกรมไดนามิคสั้นเข้า และโดยการศึกษารูปแบบของปัญหาการจัดสรรทั่วๆ ไป สามารถประยุกต์โปรแกรมไดนามิคกับปัญหาการจัดสรรได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Research Tittle Study on Dynamic Programming and Its Applications

Name Ms. Amporn Thangwichien

Research For Master of Science in Teaching Mathematics

Chiang Mai University 1984

## Abstract

The purpose of this research to study dynamic programming and its applications in Operations Research. For problems which can be formulated as mathematical models, dynamic programming is a good method for solving this problems, involving equations, linear or nonlinear. The two basic assumptions are the following :

1 The objective function is separable.

2 The problem is decomposible.

For any problem which has the above two properties, dynamic programming technique can be used to find the solution. The dynamic programming approach is as follows:

The several variables problem is decomposed into series of subproblems, each of which has only one variable. Each subproblem is called a stage. State variable represents the relationship between stages, and usually its value is cumulative from stage 1 to the stage being considered.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Another important variable is the decision variable. The solution of each stage is determined by finding an optimal value of the decision variable. The recursive formulation for dynamic programming has the following general form :

$$f_n(X_n) = \max_{D_n} \text{ (or min) } Q_n(X_n, D_n) \; ; \; n = 1, \ldots, N$$

Where $Q_n(X_n, D_n) = r_n(X_n, D_n) \; ; \; n = 1$

or $Q_n(X_n, D_n) = r_n(X_n, D_n) \circ f_{n-1}(X_{n-1})$

Such that $X_{n-1} = t_n(X_n, D_n) \; ; \; n = 2, \ldots, N$

Each stage of the recursion can be successively solved for the respective stage solution. The summation of each stage solution is then the solution of the original several variables problem.

For eaxmples in this study, second- order partial derivatives method is used to cuculated the minimum of function.

For application of dynamic programming into inventory problems there are several theorems which contribute to substantial reduction in the calculation dynamic programming. The study also considers the general form of allocation problems and the applications of dynamic programming to allocation problems.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved