



แอนดรอยด์แอปพลิเคชันจัดเส้นทางการท่องเที่ยวสถานที่สำคัญในจังหวัดเพชรบูรณ์ ไพศาล สุธีบรรเจิด¹, युภา คัมตะพล¹, ดวงจันทร์ สีหาราช¹ และศรัญญา ตรีทศ²

Android Application for Routing Tourism Attractions in the Phetchabun Province

Phaisarn Sutheebanjard¹, Yupa Kumtapol¹, Duangjhan Siharad¹ and Saranya Tritose²

¹ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

²ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

¹Computer Science Department, Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University, 67000

²Information Technology Department, Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University, 67000

*Corresponding author. E-mail: mr.phaisarn@gmail.com

บทคัดย่อ

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในสถานที่ท่องเที่ยวชั้นนำของโลก โดยประเทศไทยมีรายได้จากการท่องเที่ยว คิดเป็น 8.6 เปอร์เซ็นต์ ของจีดีพี ในปี พ.ศ.2557 และจังหวัดเพชรบูรณ์ มีรายได้ 5,356 ล้านบาท จากการท่องเที่ยวในปี พ.ศ.2556 ดังนั้น การท่องเที่ยวจึงเป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดเพชรบูรณ์ แต่การวางแผนการเดินทางเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานานสำหรับนักท่องเที่ยว ซึ่งเป็นปัญหาที่รู้จักกันในชื่อปัญหาการเดินทางของเซลส์แมน บทความนี้ จึงนำเสนอวิธีการสำหรับการวางแผนการเดินทางอัตโนมัติตามประเภทของสถานที่ท่องเที่ยว โดยได้ทำการสำรวจข้อมูลตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยวจาก Google Maps และการลงพื้นที่สำรวจของผู้อยู่อาศัย จากนั้น ทำการแก้ปัญหาการเดินทางของเซลส์แมนเพื่อหาเส้นทางเดินทางที่สั้นที่สุดสำหรับนักท่องเที่ยว โดยใช้อัลกอริทึมเนียร์เรสเนเบอร์

คำสำคัญ: การจัดเส้นทาง ปัญหาการเดินทางของเซลส์แมน เพชรบูรณ์ แอนดรอยด์ แอปพลิเคชันวางแผนท่องเที่ยว

Abstract

Thailand is one of the premier tourist destinations in the world, and tourism industry is a significant sector for the Thai economy. The direct contribution of travel and tourism to GDP was 8.6% of total GDP in 2557. In addition, the revenue from tourism industry in Phetchabun was around 5,356 million baht in 2556. Therefore, tourism has become an important sector that has a huge impact on economic activity in Phetchabun. However, the process of itinerary planning is often the most time-consuming step for tourists which is known as the travelling salesman problem. Consequently, this paper presents a methodology for automatic itinerary planning based on type of tourist attractions. The position of attractions were obtained from Google Maps and surveying. The nearest neighbor algorithm was used to determine the solution for the travelling salesman problem to find the shortest path for itinerary planning.

Keywords: Routing, Travelling salesman problem, Phetchabun, Android, Travel planning application

บทนำ

การท่องเที่ยวมีบทบาทและความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยในปี พ.ศ.2557 ประเทศไทยมีรายได้จากการท่องเที่ยวคิดเป็น 8.6 เปอร์เซ็นต์ ของจีดีพี (World Travel & Tourism Council, 2558) และจังหวัดเพชรบูรณ์เป็นอย่างมาก เนื่องจาก จังหวัดเพชรบูรณ์มีสถานที่ท่องเที่ยวมากมายหลากหลายรูปแบบ การท่องเที่ยวจึงเป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดย



ในปี พ.ศ.2556 มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 1,792,327 คน เป็นชาวไทย 1,770,205 คน เป็นชาวต่างชาติ 22,122 คน จังหวัดเพชรบูรณ์ มีรายได้จากการท่องเที่ยวจำนวน 5,356.62 ล้านบาท (สารสนเทศจังหวัด, 2559) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนนักท่องเที่ยว และรายได้จากการท่องเที่ยว จังหวัดเพชรบูรณ์

รายการ	จำนวน				
	2552	2553	2554	2555	2556
จำนวนนักท่องเที่ยว (คน)	823,140	1,226,193	1,302,136	1,509,632	1,792,327
ชาวไทย	817,909	1,217,924	1,288,449	1,487,692	1,770,205
ชาวต่างประเทศ	5,231	8,269	14,693	21,740	22,122
รายได้จากการท่องเที่ยว (ล้านบาท)	1,914.99	3,361.86	3,532.72	4,380.72	5,356.62

แต่เนื่องจาก สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีอยู่เป็นจำนวนมากทำให้นักท่องเที่ยวเกิดปัญหาในการวางแผนการท่องเที่ยวให้ได้จำนวนสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อให้ได้เที่ยวมากที่สุดภายในระยะเวลาที่จำกัด จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สามารถช่วยจัดเส้นทางการท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยว เพื่อเป็นการช่วยให้นักท่องเที่ยวสามารถวางแผนการเดินทางท่องเที่ยวภายในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยนักท่องเที่ยวทำการเลือกประเภทของสถานที่ท่องเที่ยว จากนั้น แอปพลิเคชันจะแนะนำลำดับเส้นทาง การท่องเที่ยวที่สั้นที่สุดให้กับนักท่องเที่ยวได้ โดยใช้ทฤษฎีกราฟในการคำนวณหาเส้นทาง

การใช้ทฤษฎีกราฟในคอมพิวเตอร์ทำได้ด้วยการสร้างโครงสร้างข้อมูลแบบกราฟเพื่อใช้เก็บความสัมพันธ์ของโหนด (Vertices) และการเชื่อมต่อ (Edges) โดยทฤษฎีกราฟสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เส้นทางที่สั้นที่สุดได้ เช่น การเดินทางของเซลส์แมน (Traveling Salesman Problem: TSP) ซึ่งเป็นปัญหาการเดินทางที่ต้องไปให้ครบทุกจุดที่กำหนดด้วยเส้นทางที่สั้นที่สุด อย่างเช่น งานวิจัยของเสกสรรค์ และคณะ ได้ทำการประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาคำการจัดเส้นทางรောင်းน้ำเตียวของเทศบาลนคร เชียงราย (เสกสรรค์ และคณะ, 2557)

นักท่องเที่ยวมีความต้องการในการท่องเที่ยวที่แตกต่างกัน เช่น นักท่องเที่ยวบางกลุ่มต้องการท่องเที่ยวแบบชิลล์ๆ ธรรมชาติ ในขณะที่นักท่องเที่ยวบางกลุ่มสนใจด้านวัฒนธรรม เป็นต้น ส่งผลให้นักท่องเที่ยวมีความต้องการในการเลือกสถานที่ท่องเที่ยวแตกต่างกัน ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการวางแผนการท่องเที่ยวให้เหมาะสมกับความต้องการของนักท่องเที่ยว โดยในปี พ.ศ.2558 ดวงเดือน อัสวสุธีกุล (ดวงเดือน, 2558) ได้เสนอแนวคิดกระบวนการวางแผนการเดินทางอัตโนมัติ โดยใช้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เพื่อแนะนำแผนการเดินทางที่เหมาะสมกับข้อจำกัดของนักท่องเที่ยวแต่ละคน รวมถึง ความสำคัญของการใช้เวลาการท่องเที่ยวอย่างคุ้มค่า โดยกระบวนการที่นำเสนอสามารถแนะนำแผนการเดินทางได้ทั้งแบบวันเดียวและแบบหลายวัน และในปี พ.ศ. 2556 ณรงค์ พลธิรักษ์ (ณรงค์, 2556) ได้จำแนกแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดชลบุรี ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ แหล่งท่องเที่ยวทางเชิงนิเวศ และได้นำข้อมูลดังกล่าวมาจัดทำเส้นทางท่องเที่ยวชุมชน โดยแบ่งออกได้เป็น 4 เส้นทาง ได้แก่



เส้นทางธรรมชายมังหะเล เส้นทางย้อนรอยตำนานนิทานพื้นบ้านพระรอดเมรี เส้นทางอัครมระ และเส้นทาง
ธรรมชาติ

วิธีการ

งานวิจัยนี้ ทำการรวบรวมรายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญในจังหวัดเพชรบูรณ์ จากนั้น วิจัยได้ทำ
การรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ของสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลนำเข้าให้กับแอปพลิเคชัน เพื่อใช้
ในการจัดหาเส้นทางการท่องเที่ยวที่สั้นที่สุด โดยจังหวัดเพชรบูรณ์ประกอบไปด้วย สถานที่ท่องเที่ยว 7
ประเภท (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2559) คือ ธรรมชาติและสัตว์ป่า วิถีชีวิต ศิลปวัฒนธรรมและ
แหล่งมรดก สถานที่ท่องเที่ยวเชิงวิชาการ สถานที่ศักดิ์สิทธิ์ สันทนาการและบันเทิง โครงการหลวงและ
โครงการในพระราชดำริ

แอปพลิเคชันช่วยจัดเส้นทางท่องเที่ยวของสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญภายในจังหวัดเพชรบูรณ์
พัฒนาขึ้น เพื่อใช้กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยพัฒนาด้วยเครื่องมือ Android Studio ด้วยภาษาจา
วา และมีการเรียกใช้ Google Maps Android API เพื่อช่วยในการแสดงแผนที่ โดยการแสดงสถานที่
ท่องเที่ยวแต่ละประเภทใช้มาร์กเกอร์ที่แตกต่างกันเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถมองภาพรวมของสถานที่
ท่องเที่ยวแต่ละประเภทว่าอยู่ที่ตำแหน่งใดได้อย่างสะดวก โดยแสดงสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละประเภทใช้
มาร์กเกอร์จาก Google Maps Android API ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 มาร์กเกอร์ของสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละประเภท

ประเภทของสถานที่ท่องเที่ยว	มาร์กเกอร์
ธรรมชาติและสัตว์ป่า	BitmapDescriptorFactory.HUE_GREEN
วิถีชีวิต	BitmapDescriptorFactory.HUE_BLUE
ศิลปะ วัฒนธรรม และแหล่งมรดก	BitmapDescriptorFactory.HUE_AZURE
สถานที่ท่องเที่ยวเชิงวิชาการ	BitmapDescriptorFactory.HUE_ORANGE
สถานที่ศักดิ์สิทธิ์	BitmapDescriptorFactory.HUE_ROSE
สันทนาการและบันเทิง	BitmapDescriptorFactory.HUE_MAGENTA
โครงการหลวงและโครงการในพระราชดำริ	BitmapDescriptorFactory.HUE_YELLOW

งานวิจัยนี้จัดเก็บตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยวในรูปแบบพิกัดละติจูดและลองจิจูด และทำการ
คำนวณระยะห่างระหว่างสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่งด้วย Haversine Formula ดังสมการต่อไปนี้ (Cassa
และคณะ, 2548)

$$\begin{aligned}
 dlat &= lat2 - lat1; \\
 dlon &= lon2 - lon1; \\
 a &= (\sin(dlat/2))^2 + \cos(lat1) * \cos(lat2) * (\sin(dlon/2))^2; \\
 c &= 2 * \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a});
 \end{aligned}$$

โดยกำหนดให้

lat1 คือละติจูดของตำแหน่งที่ 1 และ lat2 คือละติจูดของตำแหน่งที่ 2
lon1 คือลองจิจูดของตำแหน่งที่ 1 และ lon2 คือลองจิจูดของตำแหน่งที่ 2
dlat คือระยะห่าง(ละติจูด)ระหว่างตำแหน่งที่ 1 และ 2



d1on คือระยะห่าง(ลองติจูด)ระหว่างตำแหน่งที่ 1 และ 2

c คือระยะห่างระหว่างตำแหน่งที่ 1 และ 2 ในหน่วยกิโลเมตร

จากนั้น ทำการแก้ปัญหาการเดินทางของเซลล์แมน เพื่อหาเส้นทางท่องเที่ยวที่สั้นที่สุด สำหรับการ
เดินทางของนักท่องเที่ยวโดยใช้อัลกอริทึมเนียร์เรสเนเบอร์ (Nearest neighbor algorithm) ดังแสดงโค้ด
ของฟังก์ชัน tsp() ในภาษาจาวาดังต่อไปนี้

```
ArrayList<Integer> tsp(int adjacencyMatrix[][]) {  
  
    ArrayList<Integer> result = new ArrayList<Integer>();  
  
    numberOfNodes = adjacencyMatrix[1].length - 1;  
  
    int[] visited = new int[numberOfNodes + 1];  
  
    visited[1] = 1;  
  
    stack.push(1);  
  
    int element, dst = 0, i;  
  
    int min = Integer.MAX_VALUE;  
  
    boolean minFlag = false;  
  
    result.add(0);  
  
    while (!stack.isEmpty()) {  
  
        element = stack.peek();  
  
        i = 1;  
  
        min = Integer.MAX_VALUE;  
  
        while (i <= numberOfNodes) {  
  
            if (adjacencyMatrix[element][i] > 1 && visited[i] == 0) {  
  
                if (min > adjacencyMatrix[element][i]) {  
  
                    min = adjacencyMatrix[element][i];  
  
                    dst = i;  
  
                    minFlag = true;  
  
                }  
  
            }  
  
            i++;  
  
        }  
  
    }  
}
```



```

    }
    if (minFlag) {
        visited[dst] = 1;
        stack.push(dst);
        result.add(dst-1);
        minFlag = false;
        continue;
    }
    stack.pop();
}
return result;
}

```

โดยกำหนดให้

- adjacencyMatrix คืออินพุต
- result คือเอาต์พุต

ผลการศึกษา

แอปพลิเคชันช่วยจัดเส้นทางการท่องเที่ยวของสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญภายในจังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งออกเป็นสองส่วน คือส่วนที่หนึ่งเป็นแผนที่แสดงตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยวแบบแยกประเภทของสถานที่ท่องเที่ยวด้วยสีของมาร์กเกอร์ (Marker) ที่แตกต่างกันดังแสดงในรูปที่ 1-4 และส่วนที่สองทำหน้าที่จัดเส้นทางการท่องเที่ยวของสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อให้ได้เส้นทางท่องเที่ยวที่สั้นที่สุดให้กับผู้ใช้งาน ดังแสดงในรูปที่ 5-8

หน้าหลักของแอปพลิเคชันช่วยจัดเส้นทางท่องเที่ยวของสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญภายในจังหวัดเพชรบูรณ์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์แสดงในรูปที่ 1 และจากหน้าหลักเมื่อผู้ใช้เลือกที่มาร์กเกอร์แอปพลิเคชันจะแสดงภาพของสถานที่ท่องเที่ยวและชื่อของสถานที่ท่องเที่ยวดังแสดงในรูปที่ 2

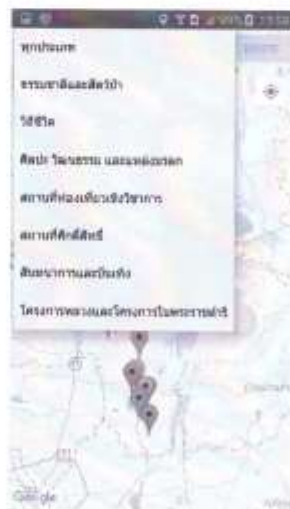


รูปที่ 1 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 2 ผู้ใช้เลือกที่มาร์กเกอร์

ผู้ใช้สามารถเลือกดูสถานที่ท่องเที่ยวเฉพาะประเภทที่ต้องการได้ โดยเลือกที่ด้านบนของแอปพลิเคชัน ซึ่งมีสถานที่ท่องเที่ยวให้เลือก 7 ประเภท ดังแสดงในรูปที่ 3 และเมื่อผู้ใช้เลือกประเภทแล้ว มาร์กเกอร์ในแผนที่จะแสดงเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวประเภทนั้น ๆ เช่นในรูปที่ 4 ผู้ใช้เลือกสถานที่ท่องเที่ยวประเภทสถานที่ศักดิ์สิทธิ์



รูปที่ 3 ประเภทของสถานที่ท่องเที่ยว



รูปที่ 4 สถานที่ท่องเที่ยวประเภทสถานที่ศักดิ์สิทธิ์



เมื่อผู้ใช้เลือกสถานที่ท่องเที่ยวประเภทใดประเภทหนึ่งแล้ว ผู้ใช้จะสามารถกดปุ่ม ROUTE เพื่อให้แอปพลิเคชันหาเส้นทางที่สั้นที่สุดของสถานที่ท่องเที่ยวประเภทนั้น โดยมีตำแหน่งของผู้ใช้เป็นตำแหน่งเริ่มต้นได้ เช่น ผู้ใช้อยู่ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์แล้วผู้ใช้เลือกสถานที่ท่องเที่ยวประเภทสถานที่ศักดิ์สิทธิ์และกดปุ่ม Route ผู้ใช้จะได้ผลลัพธ์เป็นมาร์กเกอร์ที่แสดงลำดับของสถานที่ท่องเที่ยวที่แนะนำให้ผู้ใช้เรียงลำดับเริ่มจากมาร์กเกอร์หมายเลข 1 ไปจนครบทุกสถานที่ท่องเที่ยวในประเภทสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ โดยแอปพลิเคชันจะแสดงตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยวลำดับที่ 1 ที่กึ่งกลางหน้าจอแสดงในรูปที่ 5 จากนั้น ผู้ใช้สามารถเลื่อนไปดูสถานที่ท่องเที่ยวในลำดับถัดไปได้ด้วยการกดปุ่ม NEXT หรือย้อนกลับไปดูสถานที่ท่องเที่ยวลำดับก่อนหน้าได้ด้วยการกดปุ่ม PREV ที่ด้านล่างของหน้าจอได้ดังแสดงในรูปที่ 6 ซึ่งแสดงตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยวในลำดับที่ 2 ที่กึ่งกลางหน้าจอหลังจากผู้ใช้กดปุ่ม NEXT



รูปที่ 5 สถานที่ท่องเที่ยวลำดับที่ 1 ที่กึ่งกลางหน้าจอ



รูปที่ 6 สถานที่ท่องเที่ยวลำดับที่ 2 ที่กึ่งกลางหน้าจอ

เมื่อผู้ใช้เลือกที่มาร์กเกอร์ที่แสดงลำดับของสถานที่ท่องเที่ยว มาร์กเกอร์ยังคงแสดงข้อมูลรูปภาพและชื่อของสถานที่ท่องเที่ยวได้เช่นเดิม ดังแสดงในรูปที่ 7 และผู้ใช้ยังคงสามารถเลื่อนไปดูสถานที่ท่องเที่ยวอื่นๆ รวมถึงการซูมเข้าและการซูมออกได้เป็นปกติ ร่วมกับการใช้ปุ่ม PREV และปุ่ม NEXT ที่ด้านล่างของหน้าจอได้ ดังแสดงในรูปที่ 8 ผู้ใช้ซูมออกเพื่อให้แอปพลิเคชันแสดงสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด



รูปที่ 7 มาร์กเกอร์ที่แสดงลำดับของสถานที่ท่องเที่ยว ยังคงแสดงข้อมูลรูปภาพ และชื่อของสถานที่ท่องเที่ยวได้



รูปที่ 8 ผู้ใช้สามารถคลิกเพื่อดูแอปพลิเคชัน แสดงสถานที่ท่องเที่ยวทั้งหมด

แอปพลิเคชันสามารถแสดงตำแหน่งของสถานที่ท่องเที่ยวแบบแยกประเภทด้วยสีของมาร์กเกอร์ และแอปพลิเคชันสามารถแนะนำเส้นทางท่องเที่ยวได้ นอกจากนี้ แอปพลิเคชันยังสามารถใช้ระบบนำทางของ Google Maps ร่วมด้วยได้อย่างสะดวกด้วยการเลือกมาร์กเกอร์ของสถานที่ท่องเที่ยวที่ต้องการไป จากนั้นกดเครื่องหมาย นำทาง ที่ด้านล่างของหน้าจอแอปพลิเคชันก็จะทำการเรียก Google Maps ขึ้นมา เพื่อนำทางให้กับผู้ใช้งานได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ดังแสดงในรูปที่ 9 และ 10



รูปที่ 9 การนำทางของ Google Maps



รูปที่ 10 การนำทางของ Google Maps



อภิปรายผลการศึกษา

แอปพลิเคชันช่วยจัดเส้นทางท่องเที่ยวของสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญภายในจังหวัดเพชรบูรณ์ สามารถอำนวยความสะดวกให้กับนักท่องเที่ยวในการจัดเส้นทางท่องเที่ยวภายในจังหวัดเพชรบูรณ์ แยกตามประเภทของสถานที่ท่องเที่ยวได้อย่างสะดวกรวดเร็วภายในแอปพลิเคชันเดียว

แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นยังมีข้อจำกัดในการจัดเส้นทางท่องเที่ยวได้โดยดูจากตำแหน่งเท่านั้น ยังไม่สามารถดูจากวัน-เวลาได้ โดยสถานที่ท่องเที่ยวบางแห่งมีกำหนดเวลาในการท่องเที่ยวที่เหมาะสม เช่น ถนนคนเดินเพชรบูรณ์ มีเฉพาะช่วงเย็น-หัวค่ำของทุกวันศุกร์เท่านั้น

สรุปผลการศึกษา

แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้กับนักท่องเที่ยวในการจัดเส้นทางท่องเที่ยวภายในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยให้นักท่องเที่ยวจำนวน 10 คน ทดลองใช้แอปพลิเคชัน ผลการทดลองมีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจ “ในระดับดี” โดยมีเรื่องที่น่าสนใจนำมาปรับปรุงคือนักท่องเที่ยวต้องการเลือกที่จะท่องเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวมากกว่า 1 ประเภท

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2559). สถานที่ท่องเที่ยว. [online]. ค้นเมื่อ 5 มกราคม 2559, จาก <http://thai.tourismthailand.org/>
- ณรงค์ พลรักษ์. (2556). ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อจัดการการท่องเที่ยวชุมชนในจังหวัดชลบุรี วารสารวิจัยและพัฒนา มจร, 36(2), เมษายน-มิถุนายน.
- ดวงเดือน อัครสุธีรกุล. (2558). กระบวนการวางแผนการเดินทางอัตโนมัติ. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ, 11 (1), มกราคม-มิถุนายน.
- สารสนเทศจังหวัด. (2559). บริการข่าวสารจังหวัดเพชรบูรณ์ สถิติการท่องเที่ยว. [online]. ค้นเมื่อ 5 มกราคม 2559, จาก http://www.phetchabun.go.th/data_detail.php?content_id=19.
- เสกสรรค์ วินยาศกุล และคณะ. (2557). การประยุกต์ตัวแบบปัญหาการเดินทางของเซลล์แมน กรณีศึกษาการจัดเส้นทางรถรางนาเที่ยวของเทศบาลนครเชียงราย. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 7(2), กรกฎาคม-ธันวาคม.
- Android Studio. (2559). [online]. Retrieved January 5, 2016, from <http://developer.android.com/sdk/index.html>.
- Christopher, A. Cassa., Karin, Iancu., Karen, L. Olson., & Kenneth, D. Mandl. (2548). A software tool for creating simulated outbreaks to benchmark surveillance systems. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. July