Introduction to Adobe Illustrator CC

รู้จักกับโปรแกรม Adobe illustrator CC



รู้จักกับโปรแกรม Adobe Illustrator CC

Illustrator คือ โปรแกรมที่ใช้ในการวาดภาพ โดยจะ สร้างภาพที่มีลักษณะเป็นลายเส้น หรือที่เรียกว่า Vector Graphic จัดเป็นโปรแกรมระดับมืออาชีพที่ใช้ กันเป็นมาตรฐานในการออกแบบระดับสากลสามารถ ทำงานออกแบบต่างๆ ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น สิ่งพิมพ์ บรรจุภัณฑ์ เว็บ และภาพเคลื่อนไหวตลอดจน การสร้างภาพเพื่อใช้เป็นภาพประกอบในการทำงานอื่นๆ เช่น การ์ตูน ภาพประกอบหนังสือ





งานที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator CC



บรรจุภัณฑ์









เว็บไซต์

อะไรคือ Adobe Creative Cloud?



อะไรคือ Adobe Creative Cloud?

Adobe Creative Cloud คือ ชุดโปรแกรมจากค่าย Adobe ที่ได้รวบรวมเอาเครื่องมือทุกอย่างที่ต้องการ สำหรับนักออกแบบกราฟฟิก หรือ Creative เพื่อใช้ เนรมิตสร้างสรรค์ผลงานที่ดีที่สุดออกมา โดยสามารถ ทำงานได้ทั้งบนหน้าเครื่องคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อป และ บนคลาวด์ (Cloud) ซึ่งจะสามารถเชื่อมต่อหรือแชร์ไฟล์ ผลงาน รวมทั้งสร้างและแก้ไขไฟล์ได้ทุกที่ทุกเวลา



Adobe Creative Cloud ดีอย่างไร?

- Upgrade โปรแกรมเวอร์ชั่นใหม่ๆ ได้ฟรีตลอดอายุการใช้งาน
 สามารถ update โปรแกรม patch ปรับปรุง plugin หรือ Feature ใหม่ๆ ได้ตลอดอายุ การใช้งาน
- ฟรี พื้นที่เก็บไฟล์ออนไลน์ Cloud storage สูงสุดถึง 100 GB สามารถเก็บไฟล์งานที่สำคัญ หรือแชร์ไฟล์งานต่อให้เพื่อนร่วมงานได้จากทุกๆ ที่และทุกๆ device สะดวกรวดเร็วต่อการ สร้างสรรค์งานยิงขึ้น
- มี Admin Console เพื่อให้คุณ Manage License ของเราได้ เช่น การเพิ่ม ลบ เปลี่ยนแปลงสิทธิ์การใช้งาน ของ user ได้
- มี Expert Support จาก Adobe โดยตรง รวมถึง Support จาก I.T. Solution Computer(Thailand) Co.,Ltd. เองด้วย เพื่อที่จะรับปรึกษาหรือแก้ปัญหา ไม่ว่าจะเป็น ในส่วนของการใช้งานโปรแก่รม หรือในส่วนของการติดตั้งโปรแกรม ฯลฯ

ส่วนประกอบของหน้าจอ

โปรแกรม Adobe Illustrator



File: เป็นหมวดของคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับไฟล์และโปรแกรมทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการ เปิด-ปิดไฟล์ การ บันทึกไฟล์ การนำภาพเข้ามาใช้ (Place) ตลอดจนการออกจากโปรแกรม (Exit)

Edit: เป็นหมวดของคำสั่งที่จัดการแก้ไข เช่น Undo Cut Copy Paste Select รวมทั้งการกำหนดคุณสมบัติ ต่างๆ ที่มีผลต่อการปรับแต่งภาพด้วย

เช่นการสร้างรูปแบบ (Define Pattern) การกำหนดค่าสี (Color Setting) เป็นต้น

Type: เป็นหมวดของคำสั่งที่ใช้จัดการตัวหนังสือ เช่น Fonts Paragraph เป็นต้น

Select: เป็นหมวดของคำสั่งที่ใช้ในการเลือกวัตถุ สามารถเลือกด้วยคุณสมบัติได้ เช่น เลือกวัตถุที่มี Fill และ Stroke แบบเดียวกัน วัตถุที่อยู่บน Layer เดียวกัน เป็นต้น

Filter: เป็นหมวดของคำสั่งที่ใช้สร้างเทคนิคพิเศษให้กับภาพ โดยจะมีผลต่อรูปร่างของ Path

Effect: เป็นหมวดของคำสั่งที่ใช้สร้างเทคนิคพิเศษให้กับภาพคล้าย Filter แต่จะไม่มีผลกับรูปร่างของ PathView: เป็นหมวดของคำสั่งเกี่ยวกับ

การมองทุกสิ่งในงาน เช่น Zoom Show/Hide Ruler Bounding Box Outline Mode/Preview Mode เป็นต้น

Window: เป็นหมวดของคำสั่งเกี่ยวกับการเปิด-ปิดหน้าต่างเครื่องมือต่างๆ เช่น Palette Tool Box เป็นต้น

Help: เป็นหมวดที่รวบรวมวิธีการใช้งานและคำแนะนำเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้โปรแกรม



คอนโทรลพาเนล (Control Panel)

เป็นแถบตัวเลือกสำหรับกำหนดค่าต่างๆ ของวัตถุ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ให้สามารถกำหนดค่าสี ขนาด ตำแหน่ง และคุณสมบัติต่างๆ ของวัตถุที่เลือกได้ง่ายขึ้น



พาเนลควบคุมการทำงาน

(Panel)

เป็นหน้าต่างย่อยที่รวบรวมคุณสมบัติการทำงานของเครื่องมือต่างๆ ให้เรา เลือกปรับแต่งการใช้งานได้ง่ายๆ ไม่ต้องเปิดหาแถบคำสั่ง ซึ่งพาเนลจะถูกจัดเก็บไว้ใน กรอบจัดเก็บพาเนลด้านขวาของหน้าจอ

ด้วย Adobe Illustrator



Line Tool คือเครื่องมือสำหรับวาดเส้นตรง โดยเราสามารถกำหนดความยาวและองศา ของเส้นให้เอียงไปยังทิศทางที่ต้องการได้ด้วย การใช้งานทำได้ดังนี้









เราสามารถรวมเส้นเข้าด้วยกันได้โดยใช้เครื่องมือ 🕟 (Direct Selection Tool) แดรกเมาส์ เลือกจุดแองเคอร์ทั้งสองจุด จากนั้นคลิกขวาแล้วเลือกคำสั่ง Join



นอกจากการแดรกเมาส์สร้างเส้นตรงแล้ว ยังกำหนดค่าเพื่อสร้างเส้นตรงได้ทั้งความยาวเส้น และองศาการเอียงเส้น โดยใช้เครื่องมือ 📶 (Line Tool) คลิกลงบนอาร์ตบอร์ด เปิดหน้าต่าง การกำหนดค่าขึ้นมา เพื่อปรับแต่งค่าต่างๆ ได้เช่นกัน

หลังจากกำหนดค่าใน Line Segment Tool Options เพื่อสร้างเส้นตรงแล้ว จะเห็นว่า เส้นที่ได้เป็นเส้นเปิด ทำให้ลงสีไม่ได้ เราสามารถแปลงคุณสมบัติของเส้นให้กลายเป็นเส้นปิดได้

ดังนี้



เครื่องมือ 🥢 (Arc Tool) ใช้สำหรับสร้างเส้นโค้ง สามารถนำมาเชื่อมต่อกันให้เกิดเป็น รูปภาพได้หลายรูปแบบ ดังนี้



เราสามารถปรับแต่งเครื่องมือ 🦳 (Arc Tool) ให้สร้างรูปทรงแบบปิด พร้อมกับใส่สีพื้น ลงไปในภาพได้ ให้เปิดหน้าต่างการปรับแต่งโดยใช้ 🌈 (Arc Tool) คลิกลงไปบนอาร์ตบอร์ด มีค่าการปรับแต่งดังนี้

Arc Segment Tool Options

กำหนดความยาวเส้น ตามแนวตั้ง และแนวนอน	Length X-Axis: 132.5 pt	เลือกจุด Reference สำหรับจุดเริ่มต้นเส้นโค้ง
เลือกด้านที่เป็น ฐานของรูปทรง เลือกด้านที่เป็น ฐานของรูปทรง	Type: Open	เลอกบระเภทรูบทรงรูบทรง เป็นแบบเส้นเปิดหรือเส้นปิด กำหนดค่าความ โค้งของมุมเส้น
	OK Cancel	

การใช้งานเครื่องมือกลุ่มวาดเส้น วาดเส้นเส้นโค้งรูปก้นหอยด้วย Spiral Tool เครื่องมือ 💽 (Spiral Tool) ใช้สำหรับสร้างเส้นโค้งรูปก้นหอย ที่มีลักษณะหมุนวนจาก ตรงกลาง แล้วค่อยๆคลายเส้นให้หลวมออกมาด้านนอก มีหลักการง่ายๆคือ แดรกเมาส์ไปบน อาร์ตบอร์ดเพื่อกำหนดรัศมี ดังตัวอย่าง



การใช้งานเครื่องมือกลุ่มวาดเส้น วาดเส้นเส้นโค้งรูปก้นหอยด้วย Spiral Tool

สามารถปรับแต่งค่า กำหนดความโค้ง หรือความหนาแน่นของเส้นโค้งในจุดศูนย์กลางได้ ให้ใช้เครื่องมือ 🞯 (Spiral Tool) คลิกลงไปบนอาร์ตบอร์ดแล้วกำหนดค่าต่างๆ ดังนี้



การใช้งานเครื่องมือกลุ่มวาดเส้น วาดเส้นเส้นโค้งรูปก้นหอยด้วย Spiral Tool หลังจากปรับแต่งค่าบนหน้าต่างคำสั่ง Spiral แล้ว ผลลัพธ์จะมีความแตกต่างกัน ดังนี้



การใช้งานเครื่องมือกลุ่มวาดเส้น วาดตารางสี่เหลี่ยมด้วย Rectangular Grid Tool

การสร้างตารางสี่เหลี่ยม มักนำไปใช้ร่วมกับการจัดระเบียบข้อความ หรือนำไปใช้สร้างเป็น ลวดลาย Pattern มีหลักการสร้างดังต่อไปนี้



การใช้งานเครื่องมือกลุ่มวาดเส้น วาดตารางสี่เหลี่ยมด้วย Rectangular Grid Tool เราสามารถกำหนดค่าให้เครื่องมือ 🔜 (Rectangular Grid Tools) ไม่ว่าจะเป็นขนาด ตาราง จำนวนแถว หรือจำนวนคอลัมภ์ ใช้เครื่องมือ 🔜 (Rectangular Grid Tools) คลิก ลงไปบนอาร์ตบอร์ด พร้อมกับปรับแต่งค่าต่างๆดังนี้



การใช้งานเครื่องมือกลุ่มวาดเส้น วาดตารางตารางวงกลมด้วย Polar Grid Tool [Polar Grid Tool] เป็นเครื่องมือสร้างตารางแบบวงกลมเพื่อนำไปใช้สร้างกราฟ หรือใช้ร่วมกับการออกแบบอื่นๆ มีวิธีการาร้างดังนี้



การใช้งานเครื่องมือกลุ่มวาดเส้น วาดตารางตารางวงกลมด้วย Polar Grid Tool หลังจากสร้างตารางวงกลมขึ้นมาแล้ว การปรับแต่งจะทำได้ค่อนข้างจำกัด หากต้องการ ปรับเปลี่ยนสี หรือสร้างลวดลายให้สวยงามขึ้น สามารถทำได้ดังนี้





การใช้งานเครื่องมือกลุ่มวาดเส้น กลุ่มเครื่องมือดินสอวาดภาพ

ด้วย Adobe Illustrator

กลุ่มเครื่องมือดินสอวาดภาพ กลุ่มเครื่องมือดินสอวาดภาพมีทั้งหมด 3 ตัว มีหน้าที่แตกต่างกันคือ ใช้วาดเส้น ปรับเส้น ให้โค้งมน และการตัดบางส่วนของเส้นออก มักนำไปใช้ในการสร้างเค้าร่าง สามารถแดรกเมาส์ กำหนดเส้นได้อย่างอิสระ



กลุ่มเครื่องมือดินสอวาดภาพ เราสามารถปรับแต่งค่าเริ่มต้นให้เครื่องมือ 💽 Pencil Tool ได้ เพื่อให้ใช้งานสะดวก ยิ่งขึ้น โดยดับเบิลคลิกที่เครื่องมือแล้วปรับแต่งค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้

ł	encil Tool Options	
เพิ่มหรือลดความนุ่มนวลของเส้น 🗕	Fidelity Accurate Smooth	
เพิ่มหรือลดความนุ่มนวลของเส้น 🗕	Options ☐ Fill new pencil strokes ✓ Keep selected Alt key toggles to Smooth Tool	 แสดง Select บนเส้น
คลิกพร้อมทั้งระบุระยะห่างให้เส้น Path ที่วาดใกล้กับให้เหลือเพียง	 Close paths when ends are within: 15 pixels ✓ Edit selected paths Within: 6 pixels 	มยุ <i>ง</i> ภูเบเฉเ <mark>แวถุ</mark> ราชแข.1
เส้นเดียวหรือคลิกยกเลิกเพื่อวาด เส้นทันกันก็ได้	Reset OK Cancel	
	• คลิกเพื่อเรียกค่าเดิมกลับมา	

กลุ่มเครื่องมือดินสอวาดภาพ

เราสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือ 🜌 Pencil Tool วาดภาพเหมือนได้โดยนำภาพถ่ายมา วางไว้บนอาร์ตบอร์ด กำหนดเป็นแบบ Template หลังจากนั้นใช้เครื่องมือ 🜌 Pencil Tool วาดเส้นแล้วนำไปตกแต่งให้สวยงามด้วยคำสั่งต่างๆ



ปรับเส้นให้เรียบขึ้นด้วย Smooth Tool

ปรับแต่งคุณสมบัติของเครื่องมือ 🜌 Smooth Tool ดับเบิลคลิกเครื่องมือแล้วกำหนด ค่าดังนี้



Smooth Tool Options

กำหนดระยะห่างระหว่างจุด Anchor • ค่ายิ่งสูง จุด Anchor จะน้อยลง เส้นจะเรียบเนียนขึ้น ตัดเส้น Path ทิ้งด้วย Path Eraser Tool

นอกจากการสร้างเส้นและปรับเส้นให้เรียบเนียนแล้ว บางครั้งอาจต้องลบบางส่วนทิ้งไป ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือ 🌌 Path Eraser Tool ช่วยได้ โดยมีวิธีการใช้งานง่ายๆ ดังนี้



การใช้งานเครื่องมือกลุ่มวาดเส้น กลุ่มเครื่องมือสำหรับวาดรูปทรงเรขาคณิต ด้วย Adobe Illustrator



กลุ่มเครื่องมือสำหรับวาดรูปทรงเรขาคณิต

ตัวอย่างการใช้เครื่องมือ 🔍 Rounded Rectangle Tool และเครื่องมือ 🥥 Ellipse Tool



วาดรูปหลายเหลี่ยมด้วย Polygon Tool

Polygon Tool เป็นเครื่องมือสำหรับวาดรูปหลายเหลี่ยม กำหนดได้ตั้งแต่สามเหลี่ยม เป็นต้นไป วิธีใช้งานเครื่องมือ ทำได้ดังนี้


วาดรูปหลายเหลี่ยมด้วย Polygon Tool

การกำหนดค่าจำนวนเหลี่ยมมุมของรูปทรง 🖸 (Polygon Tool) ยังสามารถทำได้โดย การคลิกลงไปบน อาร์ตบอร์ด



วาดรูปดวงดาวด้วย Star Tool 📩





สามารถคลิก Ctrl เพื่อควบคุมความยาวของแฉกดาวได้อีกด้วย





สามารถคลิก Ctrl เพื่อควบคุมความยาวของแฉกดาวได้อีกด้วย



วาดแฟลร์ด้วย Flare Tool

แฟลร์ หรือ Flare Tool ลักษณะของแสงกระทบวัตถุให้เกิดวงของแสง หรือประกายแสง สามารถใช้งาน เครื่องมือ <u>ด</u> (Flare Tool)



วาดแฟลร์ด้วย Flare Tool



วาดแฟลร์ด้วย Flare Tool





การใช้งาน Pen Tools

ภาพต่างๆที่เราสร้างใน Illustrator จะประกอบด้วยเส้น Path มากมาย เส้น Path เหล่านี้จะถูกนำมาประกอบเข้าด้วยกันเป็น รูปร่างที่ต้องการ เส้น Path เหล่านี้ส่วนใหญ่จะถูกสร้างจากเครื่องมือ 📝 (Pen Tools) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ใน งานการาฟิคได้หลากหลาย และนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ได้มากมาย ดังภาพตัวอย่าง



การใช้งาน Pen Tools

เริ่มต้นการใช้งานงานเครื่องมือ Pen tools ด้วยการคลิกที่สัญลักษณ์ 🎼 เพื่อทำการเรียกใช้งานเครื่องมือ Pen Tools



ทำความรู้จักกับเส้น Path

ก่อนจะวาดรูปด้วยเครื่องมือ 📝 (Pen Tool) ต้องทำความรู้จักกับเส้น Path ก่อนว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง เพื่อให้ควบคุม ทิศทางของเส้น Path ได้ง่าย รวมทั้งให้สามารถวาดรูปทรงได้รวดเร็วและสวยงามยิ่งขึ้นด้วย





ทำความรู้จักกับเส้น Path (ต่อ)

คลิกที่ [เพื่อฝึกการใช้เครื่องมือ Pen Tool





วาดรูปทรงด้วยเครื่องมือ Pen Tool



วาดเส้นตรงด้วย Pen Tool

การสร้างเส้นตรงด้วยเครื่องมือ 灰 (Pen Tool) เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด เพียงแค่คลิกไปบนอาร์ตบอร์ดก็จะได้เส้น Path ที่เป็นเส้น ตรงดังตัวอย่างต่อไปนี้



Work Shop : Grassed 3D

สร้างเส้นตรงด้วยเครื่องมือ 📝 (Pen Tool) ตามรูป



วาดเส้นโค้งด้วย Pen Tool

การสร้างเส้นโค้งด้วยเครื่องมือ 📝 (Pen Tool) เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด เพียงแค่คลิกไปบนอาร์ตบอร์ดก็จะได้เส้น Path ที่เป็นเส้น ตรงดังตัวอย่างต่อไปนี้

สร้างเส้นโค้งรูปตัว U 1	สร้างเส้นโค้งรูปตัว S	การวาดเส้	นตรงร่วมกับเส้นโค้ง
R			J J

Work Shop | Bicycle

สร้างเส้นตรงด้วยเครื่องมือ 📝 (Pen Tool) ตามรูป





Work Shop | Add Achor Point

เพิ่มจุด Achor Pointด้วยเครื่องมือ 🎲 (Add Anchor Tool) ตามรูป



Work Shop | Delete Achor Point

สิน⁄ 🕀 สิน 🖉 เครื่องมือ 📝 (Delete Anchor Point Tool) ตามรูป



Work Shop | Convert Achor Point to corner

Convert Achor Point ด้วยเครื่องมือ 💦 (Convert Anchor Point to corner) ตามรูป



Work Shop | Convert Achor Point

- Convert Achor Point ด้วยเครื่องมือ 📝 (Pen Tool)



- คลิกที่จุด Achor Point แล้วไปที่ 🕟 (Convert Anchor Pen Tool)

- ปรับแขนของจุด Achor Point



Work Shop | Convert Achor Point

Convert Achor Point ด้วยเครื่องมือ 🕟 โดยกด ALT ค้างไว้แล้วแดรกเมาส์ไปยังทิศทางของจุด Direction



Work Shop | Simplify

Simplify คือ คำสั่งที่ใช้แก้ปัญหาเส้น Path ที่มีรอยหยักมากๆ ให้ดูเนียนเรียบขึ้น ในขณะเดียวกันก็สามารถแปลงเป็นเส้น Path ที่โค้งมนให้กลายเป็นเหลี่ยมมุมได้เช่นกัน สามารถเรียกคำสั่งได้ที่เมนู Object > Path > Simplify

	Simplify	_
Simplify Path		
Curve Precision:	<u> </u>	18%
Angle Threshold: 🗅		0°
Original: 9 pts Cur	rent: 5 pts	
Options		
Straight Lines	Show (Original
Preview	Cancel	ОК



Work Shop | แปลงภาพถ่ายเป็นภาพวาด

การแลงภาพบิตแมปให้เป็นภาพวาด ใช้คำสั่ง Image Trace คำสั่งจะคำนวณค่าจากจุดสีภาพมาสร้างเป็นเส้น Path เราสามารถ จัดการรูปแบบได้ภายหลัง ไม่ว่าจะเป็นการปรับความโค้งของเส้น Path การเพิ่มสีให้สวยงาม การใช้คำสั่ง Image Trace สามารถทำได้ดังนี้



แปลงภาพถ่าย เป็นภาพวาด



Defualt



6 Colors



Skethed Art



Hight Fidelity Photo



16 Colors



Silhouettea



Low Fidelity Photo



Shade of Gray







3 Colors



Black and White Logo



Thechnical Drawing

การจัดการวัตถุ

ด้วย Adobe Illustrator



การจัดการวัตถุ : Duplicate

: การกระทำซ้ำกับวัตถุ (Object)







ทำการ Copy Object ออกมา 1 ครั้ง ด้วยการคลิกวัตถุ A แล้วกด <mark>alt</mark> ค้าง ใช้เมาส์แดรก object ออกมา จะได้ วัตถุ B





การจัดการวัตถุ : Transform



Transform	n <mark>Ag</mark> ain	Ctrl+D
Move	การเคลื่อนย้ายวั	ตถ Shift+Ctrl+M
Rotate	การหมุนวัตถุ	9
Reflect	การกลับด้านวัตย	Ĵ
Scale	การขยาย/ลดขน	าดของวัตถุ
Shear	การยืดขยายขนา	ดของวัตถุ
Transform	Each	Alt+Shift+Ctrl+D
Reset Bou	nding Box	
เลือกการจั	้ดการวัตถุตามความ	มต้องการ
	Transform Move Rotate Reflect Scale Shear Transform Reset Bou	Transform AgainMoveการเคลื่อนย้ายวัยRotateการหมุนวัตถุReflectการกลับด้านวัตยScaleการขยาย/ลดขนShearการยืดขยายขนาTransform EachReset Bounding Boxเลือกการจัดการวัตถุตามควาร

Brush ด้วย Adobe Illustrator

การทำงานกับ Brush Tools

1 คลิกเลือก Brush Tool 🗾



คลิกเมนู Window > B	Brush (F5)
Window Help	
New Window	
Arrange	•
Workspace	•
Extensions	•
Application Frame	
✓ Application Bar	
✓ Control	
✓ Tools	
Actions	
Align	① F7
Appearance	① F6
Artboards	
Attributes	光 F11
✓ Brushes	F5
✓ Color	F6
Color Guide	①F3
Document Info	
Flattener Preview	



การทำงานกับ Brush Tools

4 คลิกเลือก Brush Library 💽











ตัวอย่างการทำงานกับ Brush Tools


Pathfinder

ด้วย Adobe Illustrator

การทำงานกับ Pathfinder

🔶 พาเนล Pathfinder คือ พาเนลสำหรับจัดการกับรูปทรงที่วางซ้อนทับกัน ให้สามารถรวมกัน หรือ ตัดส่วนที่ทับซ้อนกันออกไป



คลิกเลือก การจัดการ



Pathfinder ที่ต้องการ

× 41
Pathfinder 🗧
Shape Modes:
Expand
Pathfinders:
5 4 9 5 6 2
คลิกเพื่อรวมรปทรง หรือตัดรปทรงที่ซ้อนกัน
อถึเสแกกดเนง เยอบเผมลุมทิ่ง 4 .12
1
คลิกเพื่อแยกรูปทรง ที่ซ้อนกันออกเป็นชิ้นๆ
เลือกได้ทั้งหมด 6 วิธี
a de v
คลกเพอตดเสน Path ออกตามรูปแบบที่เรา
เลือก

การทำงานกับ Pathfinder

