

فاعلية تصميم الخرائط في التصميم الجرافيكي

The Effectiveness of Map Design in Graphic Design

م.د/ بسنت جمال علي سالم

مدرس بقسم التصميمات المطبوعة - كلية الفنون الجميلة - جامعة الاسكندرية

Dr. Basant Gamal Ali Salem

Lecturer, Department of Printed Design, Faculty of Fine Arts, Alexandria University

bassantg91@gmail.com

ملخص البحث

إن وجود خرائط فعالة كجزء من نظام تحديد الاتجاهات يعد أمراً بالغ الأهمية، حيث يعتمد ذلك على دراسة كيفية تفاعل المستخدمين مع البيئة من خلال التعرف على المكان والمعرفة المكانية وفي عالم الإنترنت أصبح استخدام التطبيقات القائمة على الموقع و الخرائط أمراً حيوياً، حيث توفر هذه التطبيقات للمستخدمين القدرة على الوصول إلى أي موقع. وقد أصبحت تجربة المستخدم في هذه التطبيقات عنصراً أساسياً في العديد من المجالات فيتحدث البحث عن أولاً مفهوم الخريطة ومفهوم رسم الخرائط (كارتوجرافي) و التصور الجغرافي والتصميم المعلوماتي و أهميه الخريطة ومكونات الخريطة وأهميه الوضوح في الخرائط والعوامل الخاصه بتصميم الخريطة و طريقه عرض الخريطة من حيث المعلومات المعروضه بالخريطة و التدرج البصري والمعايير الخاصه بالجوانب الادراكيه لخرائط العثور على الطريق وهي قوانين لتجميع العناصر البصريه المختلفه بخريطة العثور على الطريق، ويتضح ذلك في الآتي: العلاقات البنائية بين العناصر بنظريات الجشتالت وهي المصير المشترك -الاستمراريه- الشكل والأرضيه - التقارب- التشابه - المساحه - التماثل ثم يتحدث البحث عن الرموز بخرائط العثور على الطريق ثانياً يتطرق البحث للجزء التفاعلي وينقسم الي الخرائط التفاعلية أهم مميزات الخرائط التفاعلية , مكونات طبقات الخرائط التفاعلية وهم طبقة الخريطة الأساسية - طبقة المعالم - طبقة عناصر التحكم وأسس تصميم الخرائط التفاعلية تنقسم الي التباين- الاتساق -المقروئيه - الخطوط والاسهم- الألوان -الكتابات- الأيقونات - التسلسل الهرمي واخيرا تجربة المستخدم

الكلمات المفتاحيه

تصميم الخرائط - علم كارتوكرافي - الخرائط التفاعلية - تجربة المستخدم

Research Summary:

The presence of effective maps as part of a navigation system is crucial, as it depends on studying how users interact with the environment through location recognition and spatial knowledge. In the world of the internet, the use of location-based applications and maps has become vital, as these applications provide users with the ability to access any location. User experience in these applications has become a fundamental element in many fields. The research discusses, first, the concept of the map, the concept of cartography, geographic visualization, and informational design, as well as the importance of maps, map components, the significance of clarity in maps, factors influencing map design, and how maps are presented in terms of information displayed, visual gradation, and the standards related to the cognitive aspects of wayfinding maps. These aspects include principles for grouping various visual elements on a

wayfinding map. This is clarified through the following: the structural relationships between elements according to Gestalt theories, such as common fate, continuity, figure and ground, proximity, similarity, space, and symmetry. The research then addresses the use of symbols in wayfinding maps. Secondly, the research delves into the interactive aspect, which is divided into interactive maps. The key features of interactive maps, the components of interactive map layers—such as the base map layer, landmark layer, and control elements layer—are discussed. The principles of designing interactive maps are categorized into contrast, consistency, readability, lines and arrows, colors, typography, icons, and hierarchy. Finally, the research explores the user experience.

Keywords:

Map design, Cartography, Interactive maps, User experience

مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في عدة أسئلة:

- ماهي المعايير التصميمية الواجب مراعاتها في تصميم خريطة لتوصيل المعلومات وسهولة الحصول علي المسار وايضا خرائط التطبيقات القائمة علي الموقع ؟
- ماهي الأسس الخاصة بتصميم الخرائط من حيث دراسة العلامات ورموز اللون والعناصر التيبوجرافية والهوية والمحتوي المعلوماتي وبلتالي تحسين كفاءة التصميم وسهولة الحصول علي المسار وتعزيز تجربه المستخدم ؟

أهمية البحث

ترجع أهمية البحث إلى تطوير طريقة مبتكرة للاهتمام إلى المساهمة في تسهيل تجربه المستخدم من خلال تصميم الخرائط

أهداف البحث

يحاول هذا البحث تحقيق الأهداف الآتية:

- توضيح مفهوم تصميم الخرائط لتحقيق اهدافه الاتصالية من حيث سهولة الوصول للمعلومات وسهولة الاستخدام
- عرض ودراسه الأسس الجرافكية لتصميم الخرائط

منهج البحث

يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي.

مقدمة

إن وجود خرائط فعالة كجزء من نظام تحديد الاتجاهات يعد أمراً بالغ الأهمية، حيث يعتمد ذلك على دراسة كيفية تفاعل المستخدمين مع البيئة من خلال التعرف على المكان والمعرفة المكانية بين علم الخرائط ، الهندسة المعمارية، وتصميم الرسومات المعلوماتية يتطلب هذا دمج المعلومات من مجالات متعددة الإدراك كما يهدف إلى تطوير طرق التفاعل بين الأشخاص والخرائط والبيئة المحيطة بهم، مما يعزز تصميم خرائط فعالة مع تطبيق نظريات البناء البنائي بهدف تحقيق نظام متكامل للمعلومات التي تساعد في تحديد الاتجاهات.

تختلف الخرائط بناءً على التصميم والمحتوى المعلوماتي تبعاً للهدف المحدد للخريطة. إذ يُنظر إلى الخريطة كجزء من نظام متكامل لتحديد الاتجاهات، مما يتطلب أن تكون جزءاً من الهوية المستخدمة في هذا النظام. تصميم خرائط الاتجاهات يتطلب دراسة العناصر الأساسية مثل اللون والرموز والعلامات التصويرية والأنماط الكتابية و المقياس المحتوى المعلوماتي والهوية و

في عالم الإنترنت المرتبط بشكل كامل، أصبح استخدام التطبيقات القائمة على الموقع أمراً حيوياً، حيث توفر هذه التطبيقات للمستخدمين القدرة على الوصول إلى أي موقع. وقد أصبحت تجربة المستخدم في هذه التطبيقات عنصراً أساسياً في العديد من المجالات مثل توصيل البضائع، التسويق، وتقديم الخدمات المعتمدة على الخرائط التفاعلية، مما يجعل الحياة أسهل من ذي قبل. وتعتمد هذه التطبيقات بشكل أساسي على تقديم خدمات متطورة تعتمد على الموقع الجغرافي للمستخدم أثناء أداء مهام مختلفة من هنا تأتي أهمية وضع معايير محددة لتصميم الخرائط في هذه التطبيقات لضمان سهولة الاستخدام. فتصميم الخرائط يعد جزءاً أساسياً من نجاح التطبيقات القائمة على الموقع، ويصعب الاستغناء عنها.

مفهوم الخريطة

Concept of map

الخريطة هي عرض جرافيكي (تمثيل رسومي) لسطح الكرة الأرضية أو جزء منها، ويتم رسمها على سطح مستوي بمقياس رسم محدد، وذلك تبعاً لأهدافها. كما أن الخريطة تمثل بناءً هندسياً له خصائصه التي تعتمد على الإسقاط العمودي لسطح الأرض وما يحتويه من ظواهر على المستوى الأفقي، بحيث يتوافق المحتوى المعلوماتي في الخريطة مع هذا البناء الهندسي. وتعرف الخريطة أيضاً بأنها العرض الجرافيكي للعلاقات والمعلومات المكانية، أي هي تنظيم مكاني للمعلومات والبيانات باستخدام رموز وعلامات تعكس صفاتها وخصائصها. ولذلك، يتطلب تصميم هذه الرموز والعلامات أن يكون دقيقاً ومناسباً بحيث يساعد في توصيل المعلومة بفاعلية، سواء بشكل فردي أو جماعي من خلال علاقتها ببعضها البعض، ويحقق محتوى الخريطة الغرض والهدف المطلوب منها.

كما يمكن اعتبار الخريطة صورة حية ناطقة تقدم للقارئ فكرة دقيقة وواضحة عن معالم سطح الأرض أو جزء منها. وتعرف الخريطة أيضاً بأنها تمثيل أو تجريد للحقائق الجغرافية، وأنها نموذج رسم بياني لتصور خاص للحقائق. يمكن أيضاً اعتبار الخريطة صورة مكانية تهدف إلى إعطاء الجمهور مفهوماً عن الفراغ.

يقوم مصمم الخرائط بتصميم الخريطة وفقاً لأهداف المستخدم، بحيث يوفر جميع المعلومات والبيانات التي يرغب المستخدم في الحصول عليها بطريقة واضحة وسهلة الوصول. لذلك، يلتزم مصمم الخرائط بتطبيق الأسس العلمية في الاتصال البصري بشكل عام، وفي الاتصال الخرائطي بشكل خاص، لتحقيق تصميم خريطة ناجحة تعكس محتواها البصري والغرض الذي أنشئت من أجله. يمكن استخدام الخريطة للوصف والتحليل والتفسير للعلاقات المكانية من خلال القياس.

مفهوم رسم الخرائط (كارتوگرافي)

Cartography

هو علم رسم الخرائط أو فن التصور الجغرافي (Geovisualization)، أي التعرف على العلاقات المكانية في البيئة من خلال التطبيق الناجح للتصميم، سواء كان هذا التصميم إلكترونياً أو مطبوعاً. وتعرف الهيئة الدولية لعلم الخرائط (International Cartographic Association) هذا المصطلح على أنه فن وعلم وتكنولوجيا صناعة الخرائط، بالإضافة إلى دراستها كوثائق علمية وأعمال فنية. كما تم تعريف هذا المصطلح على أنه عملية إنتاج الخرائط، بما في ذلك

التصميم (Design) والتصنيف (Compilation) والبناء (Construction) والعرض (Projection) والإنتاج (Reproduction) والاستخدام الخاص بالخرائط.

لقد تغير تعريف مصطلح الكارتوجرافيا منذ عام 1990، حيث كان يعرف بشكل عام بأنه علم صناعة الخرائط، وأصبح بعد ذلك يعرف بأنه عمليات تنظيم وتقديم واتصال واستخدام للمعلومات الجغرافية في رسم بياني رقمي أو في شكل ملموس. وتغير هذا المفهوم عن السابق بسبب التطور الذي طرأ في مجال الاتصال واستخدام الحاسوب، ليصبح اليوم علم الخرائط ليس فقط صناعة الخرائط، بل دراسة كيفية استخدامها من قبل المستخدمين. وأصبح مصطلح الكارتوجرافيا المفهوم الذي يجمع بين الدراسات والعمليات العلمية والفنية والتقنية المتداخلة، وكذلك إمكانية استخدامها للأغراض التطبيقية. فوظيفة علم الخرائط هي دراسة كيفية توصيل مجموعة من الأفكار المنتقاة من العالم الحقيقي (real world) المحيط بنا إلى مستخدم الخريطة.

التصور الجغرافي

GeoVisualization

التصور (Visualization) هو نشاط خاص يهدف إلى اكتشاف المعلومات بهدف التعرف على ما هو مجهول. وبذلك يُعرف التصور الجغرافي (GeoVisualization) بأنه نشاط ذاتي يعتمد على اكتشاف المعلومات بهدف تحديد العلاقات والمعلومات المكانية في البيئة. وتعرف مؤسسة ESRI هذا المصطلح على أنه عرض المعلومات المكانية من خلال صيغة أو وسيط مرئي (Viewable medium). وقد أدت الأبحاث إلى الوصول إلى أفكار أدرجت من نظرية الاتصال (Communication Theory) بهدف دراسة عمليات الإدراك الخاصة بمتلقي الخريطة. وتطورت هذه الدراسات خاصة مع ظهور الخرائط ثلاثية الأبعاد والخرائط التفاعلية.

التصميم المعلوماتي

Information Design

هو أحد تطبيقات التصميم الجرافيكي الذي يتعامل مع المعلومات والحقائق ويقوم بتنظيمها بأسلوب واضح ومتسلسل بهدف توصيل بعض المعاني للمستخدم. حيث يقوم المصمم من خلاله بتقديم تلك المعلومات للمتلقي بهدف تعديل وإرشاد وتوجيه سلوكه.

أهميه الخريطة

The Power of maps

بعيداً عن خبرة التصميم، يجب أن يكون لدى صانع الخرائط معرفة كافية بالموضوعات التي يجب تمثيلها واحترافية دقيقة في هذا المجال. غرض الخريطة هو الحاسم. الأغراض المختلفة تتطلب محتويات متوافقة وطرق تمثيل مناسبة ومع ذلك، يجب الحفاظ على جماليات التصميم في جميع الأحوال.

يعد العمل التحضيري الدقيق أمراً أساسياً. يجب تحديد الامتداد الجغرافي، وحجم الصفحة، وإسقاط الخريطة، والمقياس. كما يجب تحديد محتوى الخريطة، وعناصر الخريطة، وطريقة التمثيل بشكل دقيق. يجب صياغة الرسالة الموضوعية بدقة فتقسم الخريطة كأداة قوية، ويكاد يكون نادراً أن يتساءل مستخدموها عن مدى دقتها. إذ يفترض القارئ عادةً الدقة والمصداقية في الخريطة ما لم يُثبت عكس ذلك. ولكن قد يؤدي هذا الافتراض إلى نتائج خطيرة. فيما أن الخريطة تُستخدم في اتخاذ القرارات، فإن وجود أخطاء في تصميمها أو المعلومات المعروضة بها قد يتسبب في حوادث ومشكلات حقيقية. من الأمثلة

على ذلك، حادثة اصطدام طائرة بأبراج نتيجة عدم توضيح هذه الأبراج بدقة على خريطة الملاحة الجوية، وغيرها من الحوادث التي قد تنجم عن أخطاء مماثلة.

مكونات الخريطة

Map components

وصف ساليثيف (1990) ثلاثة مكونات رئيسية للخريطة •: **المحتوى** - مجموعة من المعلومات حول الكائنات الطبيعية والاجتماعية (الظواهر) التي تظهر على الخريطة، مواقعها، خصائصها وأحياناً ديناميكياتها. • **القاعدة الرياضية** - القوانين الرياضية الحاسمة لبناء الخريطة وخصائص الخريطة الهندسية التي تحدد العلاقة الإحداثية بين الكائنات في الواقع وصورها على الخريطة. • **أسطورة الخريطة** - تركيب منظم من الرموز المستخدمة على الخريطة والشرح اللازم لها - وهي تعمل كمفتاح لقراءة الخريطة وتحليلها. مخطط عناصر الخرائط الجغرافية شكل (1)

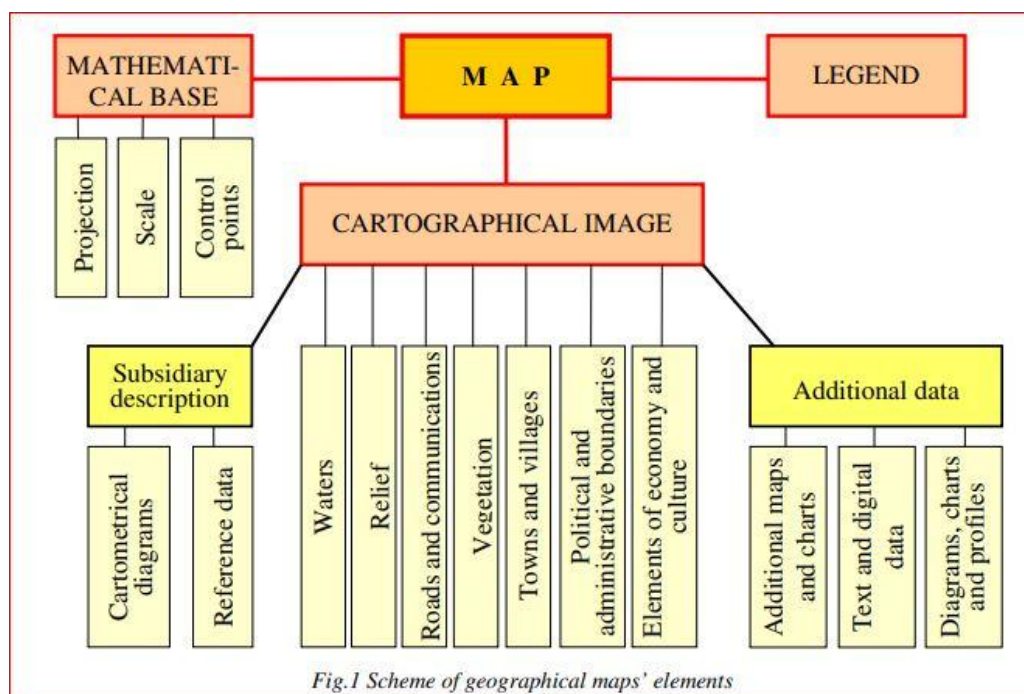


Fig.1 Scheme of geographical maps' elements

شكل (1) مخطط عناصر الخرائط الجغرافية

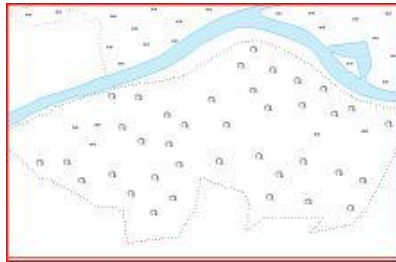
هناك العديد من المحاولات لشرح محتوى الخرائط. يتم تقسيم محتوى الخريطة إلى ثلاث مجموعات:

حقل الخريطة هو نموذج رياضي للجزء الممثل من الواقع. له بعض الخصائص: مقياس؛ أنظمة الإحداثيات للأبعاد المستوية والارتفاع؛ سطح مرجعي؛ إسقاط خرائطي؛ والأحجام الفيزيائية. يُظهر أن إطار الإحداثيات، والحدود، والخطوط الإحداثية هي مكونات حقل الخريطة. يتم تحديد حقل الخريطة بدقة من خلال أ) الإطار على الخريطة أو ب) حدود كائنات الخريطة. **المكونات الداخلية** هي العلامات الخرائطية التي تمثل كائنات معينة من الواقع. تقع هذه العلامات على حقل الخريطة وتحصل على موقع محدد لها. هذا الموقع يربط العلامات بالكائنات الممثلة. المكونات الداخلية قد أخذت خصائص من حقل الخريطة، خاصة مقياسه وأنظمة الإحداثيات. خارج الحقل، تكون المكونات الداخلية أشكالاً هندسية أو رموزاً أو صوراً وما إلى ذلك. وعندما يتم وضعها على حقل الخريطة في موقع معين، فإنها تأخذ خصائص الحقل وتصبح علامات خرائطية.

المكونات الخارجية التي تمثل كائنات الخريطة؛ حقل الخريطة نفسها والخريطة ككل. هي مركبات إشارات مكتوبة أو رسومية، لكنها ليست علامات خرائطية لأنها ليست مرتبطة بحقل الخريطة. يمكن أن تحتوي الخرائط المختلفة على مكونات خارجية متنوعة، لكن أهم المكونات الداخلية هي الأسطورة الخاصة بالخريطة، عنوان الخريطة، تحديد فاصل الكتور، وتمثيل المقياس.

لكي تكون الخريطة قابلة للاستخدام، يجب أن تحتوي على عنصر واحد على الأقل من كل مكون. حقل الخريطة، وبعض العلامات الخرائطية، وأحد المكونات الخارجية على الأقل، ضرورة لإنشاء خريطة بسيطة. بعض الخرائط الأكثر تعقيداً تتكون من عدة حقول ذات مقاييس وأنظمة إحداثيات وأساطير متنوعة.

يتطلب تصميم الخريطة أخذ بعض جوانب الهيكلية الرسومية بعين الاعتبار بالنسبة للخريطة (كصورة للطبيعة)، يجب اختيار تمثيل بطريقة يتم من خلالها تمثيل الكائنات والظواهر الطبيعية والثقافية (حسب مقياس الخريطة) بشكل مناسب. تنقل الخريطة صورة الطبيعة من خلال رمز محدد إلى خيال الإنسان. إن التفاعل الناجح بين الرموز المختلفة للنقاط والخطوط والمناطق هو ما يسمح للمشاهد بالحصول على صورة دقيقة وصحيحة. وبالمثل مع الترابط بين الكائنات الجغرافية، يجب أن تكون الرموز التي تمثلها على الخريطة مرتبطة ببعضها البعض بشكل (2) يجب أن يتم ضمان الإدراك السريع للصورة العامة؛ وبعد ذلك يمكن قراءة الخريطة بتفصيل. لذلك يجب أن تكون اللغة التصويرية واضحة قدر الإمكان



شكل (2) الهيدروغرافيا والنباتات



شكل (2) الهيدروغرافيا ونظام الطرق



شكل (2) الحديقة على مخطط المدينة

معايير الوضوح في الخرائط

تركيب العناصر الفردية الأكثر ملاءمة للإدراك هو الذي يؤدي إلى شكل عام مدمج، مستقر، منطقي وبسيط يجب أن يقتصر عدد طرق التمثيل على الحد الأدنى حتى يمكن إدراك المواضيع المعقدة بسرعة أيضاً ومع ذلك، يجب ألا يتم تحريف المعلومات المنقولة فيما يتعلق بقراءة الخريطة، يجب أخذ المبادئ التالية بعين الاعتبار.

التفريق الرسومي: يجب تطبيق طيف الإمكانيات التصميمية الرسومية بشكل ذو معنى تأثير الاختلافات شكل (3) شكل الكثافة الرسومية شكل (4) يجب أن لا يكون الانطباع البصري العام ثقيلًا جدًا شكل التباين/فصل العناصر شكل (5): فصل واضح للعناصر والقيم اللونية والألوان شكل (6)



شكل (3) تأثير الاختلافات



شكل (4) تأثير الكثافة



شكل (5) تأثير التباين في جمالية الخريطة

	Points	Lines	Areas	Best to show
Shape		possible, but too weird to show	cartogram	qualitative differences
Size			cartogram	quantitative differences
Color Hue				qualitative differences
Color Value				quantitative differences
Color Intensity				qualitative differences
Texture				qualitative & quantitative differences

شكل (6) معايير الوضوح في الخرائط

العوامل الخاصة بتصميم الخريطة

- طريقه عرض الخريطة

Map presentation

الخريطة المصممة لتعرض على شاشة في السيارة لديها متطلبات تصميمية تختلف عن الخريطة التي تعرض في شكل ورقي مطبوع (والتي تختلف عن الخريطة المثبتة في البيئه كادله بصريه للسائرين, اذ لكل منهم معايير خاصه بالوضوح تختلف عن غيرها.

- كثافه المعلومات المعروضه بالخريطه

Density of information

تؤثر المستويات المختلفه للمعلومات بالخريطه على ادراك المستخدم للمحتوي المعلوماتي وتوفر التقنيات الحديثه سهوله بالغه للمصمم لأضافه أو حذف المعلومات - والذي له معايير خاصه تم التطرق اليها في النقطه السابقه - والتي تؤثر على الوضوح للمحتوي المعلوماتي بالخريطه.

لذلك من الضروري توظيف الكثافه المعلوماتيه بالخريطه تبعاً للهدف من الخريطه مع مراعاة طريقه العرض والعوامل الخاصه بالبيئه والتي بنانا عليها يتم تحديد التدرج البصري ومقياس الخريطة ليتم تنظيم الكثافه المعلوماتيه المعروضه بالخريطة بنانا عليهما.

-التدرج البصري

Visual Hierarchy

أن تفعيل قيمه التدرج البصري تبعاً لأهداف محددة بالخريطة دون غيرها تحدد الكثافة المعلوماتيه المعروضه بالخريطه

-مقياس الخريطة

Scale

وترتبط كثافه المعلومات بمقياس الخريطه بعلاقه عكسيه فالخرائط كبيره المقياس تتيح قدر عالي من الكثافة المعلوماتيه بخلاف الخرائط صغيره المقياس والتي لا تتيح نفس القدر من الكثافة المعلوماتيه, فكلما كان المنظور من الأرض أقرب كلما ازدادت التفاصيل بالبيئه والذي يضع المصمم أمام اختيارات غير محددة للمحتوي المعلوماتي المطلوب عرضه دون غيره . وتصنف كثافة المعلومات في خرائط العثور على الطريق الى مستوى كثافة منخفض ومرتفع :

الكثافه المعلوماتيه المرتفعه

High Density information

تعد الكثافة المعلوماتيه المرتفعه من الأمور الشائعه في خرائط العثور على الطريق العامه والتي تختلف عن تلك التي لها أهداف محددة, حيث يقوم المصممين بوضع أكبر قدر من المعلومات الخاصه بالعثور على الطريق.

الكثافه المعلوماتيه المنخفضة

Density information Law

تعد الكثافة المعلوماتيه المنخفضة معتمدة علي ايضاح معلومات بعينها للتأكيد علي أماكن محددة يتم ابرزها من خلال حذف معلومات أخرى تبعاً للهدف من الخريطة

Spatial and Attribute Transformations (Generalization Operators)	Representation in the Original Map		Representation in the Generalized Map	
	At Scale of the Original Map		At 50% Scale	
Simplification				
Smoothing				
Aggregation				
Amalgamation				
Merge				
Collapse				
Refinement				
Typification				
Exaggeration				
Enhancement				
Displacement				
Classification	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	1-5, 6-10, 11-15, 16-20	Not Applicable	



fig. 1



fig. 2



fig. 3

شكل (7) المعالجات البصرية لمحتويات الخريطة

الأسس الخاصة بالادراك البصري والتصميم الجرافيكي ان الترجمة البصرية للبيئة المعمارية من خلال العناصر الجرافيكية، يتطلب دراسة المعايير الخاصة بالجوانب الادراكية، ثم الأسس والمبادئ التصميمية لتوظيف كل من:

الرموز Symbols

اللون Color

العناصر التيبوجرافية Typography

قوانين لتجميع العناصر البصريه المختلفه بخريطه العثور على الطريق, ويتضح ذلك في الآتي: العلاقات البنائية بين العناصر بنظريات الجشتالت Gestalt principles : شكل (8)

-الإغلاق Closure

يستطيع العقل البشري من تكمله الصورة عند فقدان بعض أجزائها مثل الحدود الادارية والتي يتم التعبير عنها بخطوط متقطعه وتستكمله مهارات الادراك لدي المشاهد ليراها خطوط مكتمله لتمثل حدود اداريه واضحه بين المقاطعات شكل

-المصير المشترك Common fate

حيث يستطيع المستخدم من جمع العناصر التي تشترك في نفس اتجاه الحركة كما هو موضح بالأسهم المعبرة عن اتجاه حركة

-الاستمراريه Continuity

حيث يستطيع المستخدم من استمراريه حركه العين من عنصر لآخر. مثال على ذلك تتبع خطوط السكك الحديدية التي تمتد من أعلي الشمال مرورا بأسفل الطريق شكل

-الشكل والأرضيه Figure-ground

بحيث يدرك المستخدم بعض الأشكال باعتبارها أقرب من الأخرى وبالتالي تكون أكثر أهميه بالنسبه للمستخدم

-التقارب Proximity

يميل الفرد إلى رؤية العناصر القريبه من بعضها وكأنها كل واحد مترابط وتتغير العلاقات قائمه بين العناصر باختلاف المسافات الفاصله بينهم مما يساعد في إبراز أهميه بعض الأشكال بالخريطه دون غيرها

-التشابه Similarity

بحيث يدرك المستخدم العناصر المتشابهه في الحجم والشكل واللون ككل واحد مترابط (شكل

-المساحه Area

اذ يدرك المستخدم المساحات الصغيره حجماً باعتبارها أشكال أو عناصر والمساحات الأكبر حجماً بأنها الأرض

- التماثل Symmetry

يستطيع المستخدم من رؤية الأشياء المتماثله باعتبارها أشكال كامله تتكون حول مركزها, ويساعد التماثل على جمع الوحدات الفردية التي تكون الرموز والأشكال بالخريطه

principle	stimulus	grouping and fg segregation
symmetry		
parallelism		
smallness		
proximity		
similarity		
good continuation		

شكل (8) يوضح العلاقات البنائية بين العناصر بنظريات الجشتالت

Symbols

تتبع الرموز بخرائط العثور على الطريق قواعد محددة في الاتصال المرئي والادراك البصري، كما ترتبط بالجوانب الثقافية لمستخدمي الخريطة والخبرات السابقة في استخدام الخرائط وفهم العناصر البنائية بالخريطة ووعي المستخدم للسميائية المرئية Visual semiotics والتي تختلف باختلاف الفروق الفردية من الجنس والعمر والأهتمامات، بحيث تتداخل كل هذه العوامل في صنع المعنى والتأثير في ترجمه الرمز من قبل المستخدم وإدراكه. ووصول المصمم إلى أشكال رمزيه معبرة عن العناصر بخرائط العثور على الطريق إنما يتطلب فهم ودراسه القيمه المعلوماتيه والتمثيلية ورائهم representational & informational value، فالرموز بخرائط العثور على الطريق تهدف الى نقل معلومات محددة بشأن العنصر الحقيقي بالبيئة .

وبذلك تتحدد مهام المصمم في اختيار الرموز Symbol selection، وتصميم الرموز Symbol design : فاختيار الرموز يتحدد بنانا على مفهوم المصمم عن العنصر الموجود بالبيئة، واختيار أفضل نوع من الرموز الذي يمثل هذا العنصر، وتصميم الرمز والذي يتطلب مراعاة سمات العنصر أو الظاهرة.

ولإدراك المستخدم للمحتوي المعلوماتي بالخريطه ليس فقط على المستخدم تفسير الرموز بمفتاح الخريطه ولكن أيضا إدراك العلاقات المكانية spatial relationships بين هذه العناصر المصورة كرموز بالخريطه .

كما تتغير معانيها بالنسبه لأشخاص مختلفه، وهناك دراسات عديدة عن كيفية تقييم أهمية الأماكن للمستخدم في البيئة الحضرية، بما في ذلك البروز البصري والدلالي visual and semantic salience والأهمية الثقافية والتاريخية والسياحية وموقع المعلم وترابطه مع شبكة المشاة ووسائل النقل والنقاط الهامه الأخرى بالبيئة الحضرية إلا أنه بالنسبه للأهداف الوظيفيه لخرائط العثور على الطريق ذات الأهداف العامه فتعتبر الدراسه الخاصه بعلم النفس الإدراكي perceptual psychology والتي تحدد أهمية المعالم من خلال دراسه وتحديد التميز المرئي والبنائي لهذه العناصر visual and structural salience هي الأكثر أهمية في توظيف المعالم الهامه داخل الخريطه تبعاً لمهام العثور على الطريق

التميز الإدراكي Perceptual salience : الذي يعتمد على السمات البصرية للعنصر.

التميز الإنشائي Structural salience : الذي يرتبط بمدي رؤيه العنصر visibility، وتميز موقعه من البيئة، مثل جودة في مقترق طرق ورؤيته بسهولة في الأفق، والذي يحدد مدي المسافه التي يمكن أن يري المستخدم منها العنصر ومن أين يمكن رؤيته . وتختلف دراسه أهميه المعالم الهامه بالخريطه تبعاً للهدف. يطر، فخرائط العثور على الطريق ذات الأهداف الخاصه تتطلب دراسه مختلفه للمعالم الهامه تبعاً للهدف المحدد للخريطه والذي يحدد أهميه هذه المعالم للمستخدم في مهام العثور على الطريق .

والخرائط التي تحمل عدد كبير للغايه من مراكز الأهتمام والتي تتدرج في أهميتها قد تتسم بالتعقيد مما قد يشكل صعوبه في إدراكها من قبل المستخدم ومن ثم إيجاد صعوبات في حل مهام العثور على الطريق من خلالها، فيتطلب ذلك من المصمم دراسه وتصنيف مراكز الأهتمام تبعاً لأهميتها، ويتطلب ذلك من المصمم استخدام مصادر لتحديد ودراسه النقاط المهمه بالبيئة ومن ثم دراستها من حيث البروز البصري والدلالي visual and semantic salience والتي سيحدد بنانا عليها أي منها سيتم توضيحها بالخريطه كأدله بصريه أساسيه ومن ثم خلق تدرج بصري للمعالم الهامه بتصميم الخريطه تبعاً لهذه الدراسه وعدم التأكيد على المعالم دون الأهميه.

Interactive map

تعريف خرائط التطبيقات القائمة على الموقع هي خرائط تفاعلية قائمة على شبكة الإنترنت والتي تتيح للمستخدمين النقر أو التحريك أو التكبير / التصغير للحصول على مزيد من المعلومات، وهي خرائط جغرافية لإظهار بيانات خاصة بالمواقع، وعرض مجموعة من المعلومات للاستعلام عن موقع معين

أهم مميزات الخرائط التفاعلية

Key features of interactive maps

- تقديم طبقات من المعلومات يمكن إظهارها أو إخفاؤها بنقرة زر واحدة.
- تصنيف نصوص بيانات "الموقع" التي تظهر عند النقر عليها لإعطاء ملخص أو وصف سريع للموقع.
- تتيح خاصية التكبير أو التصغير للمستخدمين للتركيز إما على تفاصيل مواقع معينة، أو للحصول على نظرة عامة من على بعد.
- إمكانية تحديث البيانات بدقة وسرعة عالية تبعاً لتغيير موقع المستخدم.
- إمكانية ربط النقاط الموجودة على الخريطة بالمستندات الخارجية الداعمة، مثل الصور أو الفيديو أو الرسوم البيانية

تصميم الخرائط التفاعلية

Design of interactive maps

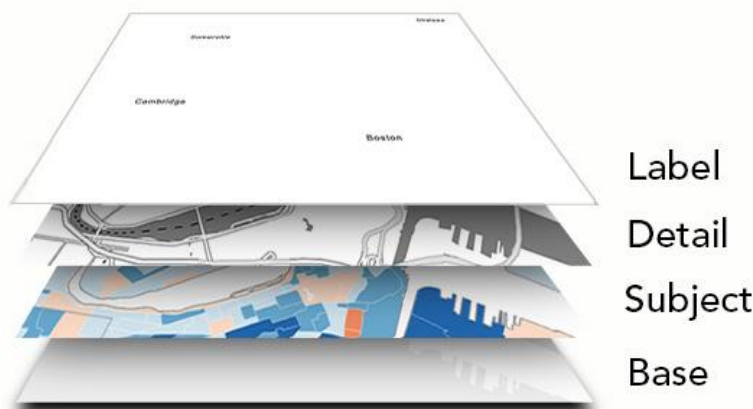
تعد الخرائط اليوم عنصراً أساسياً في العديد من التطبيقات حيث يعتمد المستخدم على الخرائط لاستكشاف المحتوى أو الحصول على الاتجاهات أو البحث عن الأماكن المختلفة مثل (مطاعم، ومحطات وقود، ومحلات بقالة سياحة وما إلى ذلك). تقدم منصة جوجل للخرائط Platform Google Maps وهي عبارة عن مجموعة من الخرائط الجاهزة للتطبيقات التي تسمح للمبرمجين بتضمين خرائط جوجل في التطبيقات القائمة على الموقع أو معرفة البيانات من خرائط جوجل، فالمنصة تحتوي على خرائط جاهزة للاستخدام يمكن التعديل عليها في أي وقت، فمثلاً توفر منصة Mapbox العديد من القوالب الجاهزة التي تساعد في إنشاء تصميم الخريطة المرئي والذي يُمكن المصمم من تغيير اللون الأخضر كما بالشكل وكذلك باقي عناصر الخريطة، وتقديم طرق عرض مختلفة.

الشكل منصة Mapbox التي يستطيع المصمم من خلالها تغيير الألوان وباقي عناصر الخريطة

مكونات طبقات الخرائط التفاعلية

Components of interactive map layers

التطبيقات القائمة على الموقع للهواة الأولى يبدو تصميم واجهة الخريطة بسيطاً، ولكن عندما يبدأ المستخدم في البحث فسوف يلاحظ أنها تحتوي على العديد من العناصر وتتكون من طبقات متعددة من المعلومات وهي تنقسم إلى ثلاث طبقات كما بمخطط شكل (9) (طبقة الخريطة الأساسية - طبقة المعالم - طبقة عناصر التحكم)، شكل.



شكل (9) مكونات طبقات الخرائط التفاعلية

-طبقة الخريطة الأساسية Basemap Layer

هي الطبقة السفلية للخريطة وهي طبقة تحتوي على معلومات جغرافية تعمل كخلفية، توفر الخريطة الأساسية سياقاً للطبقات الإضافية المترابطة أعلاها، فهي توفر مراجع ومواقع للأماكن التي لا تتغير فهي تحتوي على أربع طبقات طبقة بها الأرض اليابسة والمياه، وطبقة بها الشوارع وطبقة بها الحدود، وطبقة بها أسماء الأماكن كما بشكل (3)، فهي تشكل ٩٠٪ من تكوين الخريطة؛ لذا فهي تعتبر العمود الفقري للخريطة. وهذه الخريطة لها عدة طرق في عرضها على المستخدم اما بالقمر الصناعي شكل (4)، أو مرسومة بطريقة مجردة "abstract" أو معالجة بطرق جرافيكية أخرى (الخرائط المدمجة هي مزيج من الخريطة بالقمر صناعي والخريطة المجردة).

يوضح مكونات طبقة الخريطة الأساسية التي تحتوي على أربع طبقات: (طبقة للأسماء، وطبقة للحدود، وطبقة للشوارع، وطبقة للأرض اليابسة والمياه).

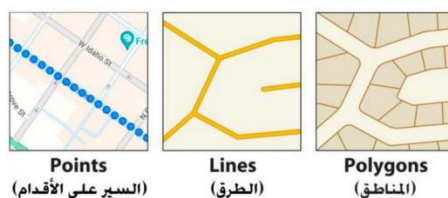
-طبقة المعالم Features Layer

هي مجموعة من المعالم الجغرافية المتشابهة، على سبيل المثال المباني وقطع الأراضي والمدن والطرق ومراكز الزلازل أو أي شيء آخر ذي قيمة للمستخدم وهي موجودة أعلى طبقة الخريطة الأساسية، ويمكن أن تكون المعالم نقاط أو خطوط أو مضلعات كما بالشكل ()

Points نقاط(السير على الأقدام)

Lines خطوط (الطرق)

Polygons مضلعات (المناطق) شكل (10)



شكل (10) أشكال طبقة المعالم نقاطاً أو خطوطاً أو مضلعات

-طبقة عناصر التحكم Layer of controls

هي العلوية، والتي تحتوي على عناصر التحكم التي تسمح للمستخدمين الخريطة عن طريق أزرار وهم كالتالي كما بالجدول

شكل (11)

التكبير والتصغير Zoom in and out.	
التحريك (عن طريق سحب الخريطة) في الاتجاهات المختلفة Pan (dragging the map around)	
خانة البحث عن الموقع الجغرافي Search by location/geolocate.	
إعادة الرجوع إلى الحالة الأصلية "موقع المستخدم الحالي". Reset to a default state.	
تغيير طريقة عرض الخريطة Change the basemap.	
تكبير الخريطة لتناسب حجم الشاشة Go to fullscreen.	

شكل (11) طبقة عناصر التحكم

أسس تصميم الخرائط التفاعلية

يجب على المصمم الموازنة بين المعلومات والأشكال المرئية لإنشاء سياق مناسب وتسهيل تفاعل المستخدمين مع الخريطة وسوف نذكر توصيات تصميم الخرائط التي تم الإشارة إليها في دليل تصميم جوجل العام للخرائط Google Guideline to Map Design - وهي مجموعة من الإرشادات في تصميم الخرائط - والتي تساعد على تصميم خريطة التطبيقات القائمة على الموقع بطريقة جيدة؛ وبالتالي يؤثر إيجاباً على تجربة المستخدم .

-التباين Contrast

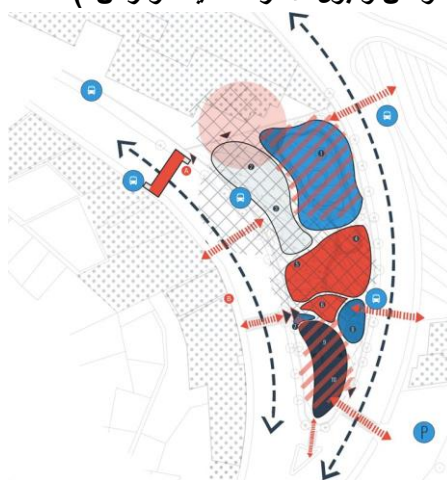
يمكن تعريف أي اختلاف مهما كان على أنه تباين فيمكن أن يوجه التباين عين المستخدم إلى منطقة معينة، ويسلط الضوء على المعلومات الهامة، ويعتبر التباين فعالاً في جذب انتباه عين المستخدم إلى عناصر معينة، لذلك فهو يلعب دوراً كبيراً في سهولة استخدام الخريطة. شكل (12)



شكل (12) يوضح التباين

-التسلسل الهرمي Hierarchy

هو مبدأ ترتيب العناصر وفقاً لأهميتها، ويتحقق التسلسل الهرمي من خلال اللون - الخط - الحجم - الكتابات حتى يتمكن المستخدم من فهم المعلومات بسهولة، من خلال وضع العناصر بشكل منطقي، ومن خلال التمييز بين مستوى أهمية كل معلومة بحيث يتم إدراك المعلومات ذات الأهمية البصرية أولاً ثم تليها الأقل في الأهمية. شكل (13)



شكل (13) التسلسل الهرمي

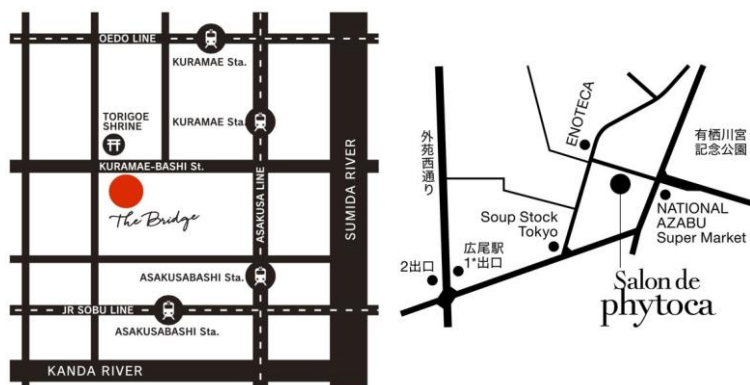
-الاتساق Consistency

الاتساق في التصميم هو جعل العناصر ذات الصلة موحدة تبدو وتتصرف بنفس الطريقة، مما يسهل على المستخدم الربط بين العناصر المترابطة ذات النمط الواحد، فهذه طريقة هامة لتوحيد الخريطة التي تجمع الكثير من العناصر المختلفة، ويمكن تحقيق الاتساق بعدة طرق عن طريق توحيد لون، حجم، نمط الأيقونات عناصر التحكم والكتابات في الخريطة، لتوصيل الرسالة للمستخدم بطريقة واضحة ومنظمة، وموجزة

-المقرونية Legibility

أن تقرأ الخريطة بسهولة ووضوح وهو أمر ذو أهمية قصوى في تصميم الخريطة، فهي تعتمد إمكانية قراءة الخريطة على الأيقونات والكتابات بالإضافة إلى اللون والحجم، لتجذب انتباه المستخدم وتجعله يتفاعل مع الخريطة بسهولة ويسر. شكل

(14)



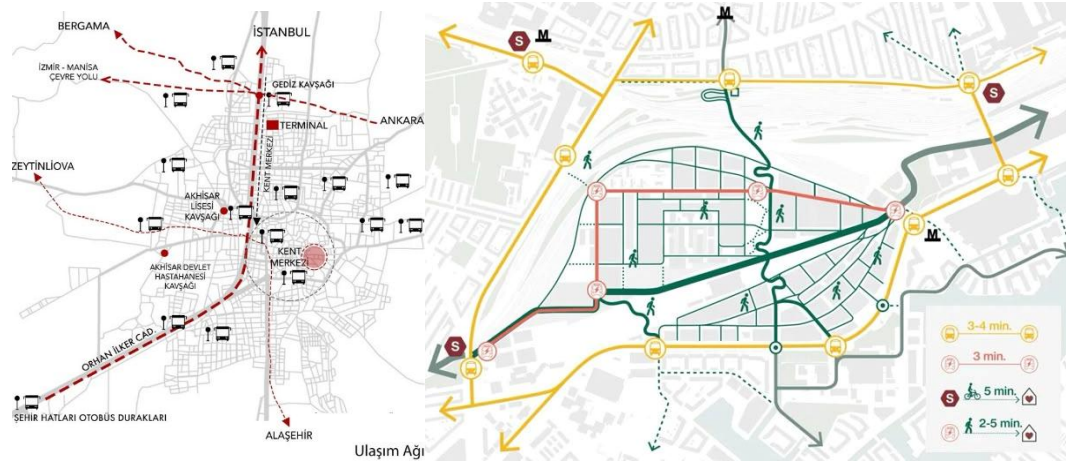
شكل (14) يوضح المقرونية

عناصر تصميم خريطة التطبيقات القائمة على الموقع

-الخطوط والأسماء lines

ويمكن تحقيق أسس التصميم من خلال الخطوط والأسماء عن طريق الاختلاف والتنوع في سمك الخط وفقاً لأهميته لتحقيق التسلسل الهرمي، بحيث يتم تمثيل الطرق السريعة بخط ذو سمك أكبر، مقارنة بالطرق الرئيسية التي يتم تمثيلها بخط ذو سمك أقل، كما بالشكل (15)

استخدام أنواع أسهم واضحة وبسيطة لضمان تحقيق الأنقرانية بالخريطة، حيث تعطى الأسهم معلومات عن الاتجاهات (الأعلى، لأسفل، إلى الخلف وإلى الأمام) فقد يكون من الصعب إدراك الاتجاه من خلال استخدام بعض الأشكال أو الأحجام الصغيرة، لذلك من الأفضل استخدامه كعامل اتصال أساسي



شكل (15) الخطوط والأسهم

-الألوان color

ويمكن تحقيق أسس التصميم من خلال الألوان عن طريق: استخدام التسلسل الهرمي في الألوان حيث تبدو الألوان ذات الكثافة الأكبر Greater Intensity وكأنها تتقدم، بينما الألوان ذات الكثافة الأقل تبدو مترجعة للخلف، وعلى سبيل المثال استخدام التسلسل هرمي في الألوان للتمييز بين الطرق على الخريطة وأهميتها، فيتم تمييز أ. الطرق السريعة باللون البرتقالي ذو الكثافة العالية. ب. الطرق الرئيسية باللون الأصفر ذو الكثافة المتوسطة. الشوارع المحلية باللون الأبيض ذو الكثافة المنخفضة الشكل (16) التسلسل الهرمي من خلال اللون للتمييز بين شبكات الطرق

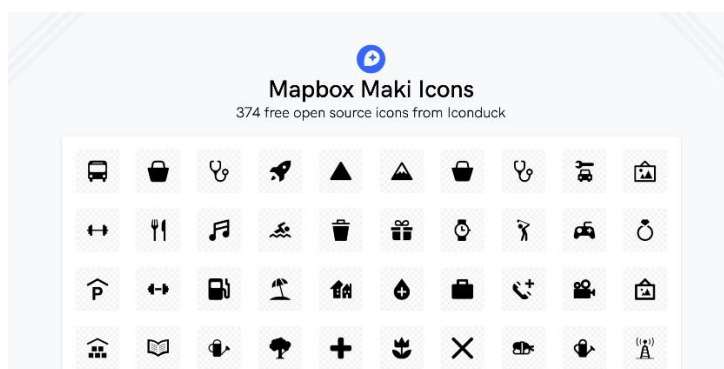
لا بد أن تتحقق نسبة تباين كبيرة بين الألوان، لكي يستطيع المستخدم تمييزها ورؤيتها، فالعناصر ذات الألوان المتباينة تجذب الانتباه أكثر من العناصر ذات الألوان المتقاربة، فكلما زاد التباين بين خلفية الخريطة وعناصرها، كلما برزت العناصر أو الأشكال على الخريطة عادة ما تكون العناصر أعمق أو أكثر إشراقاً في حين تكون الخلفية أفتح أو ذات لون



شكل (16) التسلسل الهرمي من خلال اللون للتمييز بين شبكات الطرق

ويمكن تحقيق أسس التصميم من خلال الأيقونات عن طريق توحيد نمط الأيقونة أو تكرارها عدة مرات في الخريطة، يخلق الشعور بالوحدة والاتساق في تصميم الخريطة، ويحقق ترابط بين عناصر الخريطة، كما يخلق نوع من التوكيد، فالهدف من الاتساق هو توصيل الرسالة بسهولة ليتفاعل معها المستخدم على الخريطة

استخدام أيقونات مألوفة وبسيطة لمختلف الثقافات لكي يكون المستخدم قادراً على فك تشفير معنى الرمز بمجرد النظر إليه، كما بالشكل (17) حيث قامت شركة Mapbox هي شركة تقدم بيانات وخدمات رسم الخرائط بتصميم مجموعة من أهم الأيقونات والتي تسمى بـ "ماكي Maki" وتتميز "ماكي" بأنها الأعلى جودة والأكثر بساطة لمعظم الأيقونات التي يحتاجها أي تطبيق به خريطة، فنجد فيها أيقونات خاصة بالمدن والبلدان وأيقونات خاصة بالنقل العام وأخرى بالطرق السريعة بتصميم بسيط ومألوف للمساعدة في توجيه المستخدم.

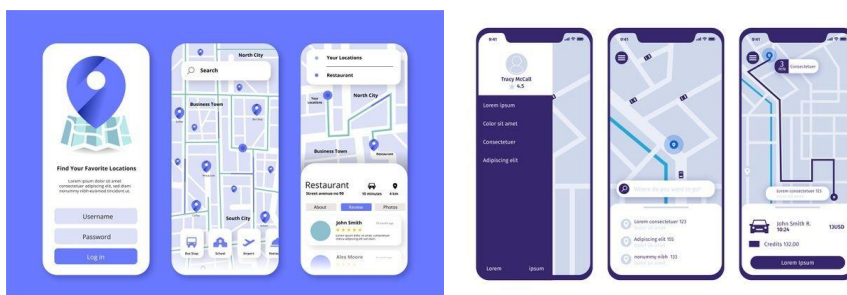


شكل (17) الأيقونات شركة Mapbox

عناصر التحكم بالخريطة

ويمكن تحقيق أسس التصميم من خلال عناصر التحكم عن طريق أن توضع عناصر التحكم داخل حدود الخريطة فذلك يسهل على المستخدم التفاعل مع الخريطة، فهي عبارة عن أزرار تعمل باللمس وسهلة الاستخدام ولا يقل حجم الزر عن 48x48

استخدام التوحيد في نمط عناصر التحكم لتحقيق الاتساق ليسهل على المستخدم التعرف عليها والتفاعل معها فهي جزء من الخريطة، فجميعها موجودة داخل مساحة هندسية الشكل ذات خلفية بيضاء مع إلقاء ظل رمادي اللون فهي جزء من الخريطة توحيد جميع عناصر التحكم بالخريطة على خلفية بيضاء مع إلقاء ظل رمادي التوحيد في نمط عناصر التحكم بالخريطة اختلاف وتنوع أحجام عناصر التحكم وفقاً لأهميتها لتحقيق التسلسل الهرمي، كما في شكل (18)



شكل (18) عناصر التحكم بالخريطة

مفهوم تجربة المستخدم

هي عبارة عن مجموعة المشاعر والسلوكيات والأفعال التي تتولد لدى المستخدم بناء على التفاعل مع النظام، وذلك يتضمن موقع إلكتروني أو تطبيق للهاتف المحمول وبرامج سطح المكتب أو أي شكل من أشكال التفاعل بين المستخدم والجهاز. العوامل المؤثرة في تعزيز تجربة المستخدم تعد تجربة المستخدم من الجوانب الأساسية لضمان جودة التطبيق في المقام الأول، بالإضافة إلى التعامل مع مهام التطبيق الرئيسية والتي تم إنشاء التطبيق من أجلها في البداية، فيجب أن يكون التطبيق متاحاً وسهل الاستخدام فكلما قل الجهد الذي يتطلبه التطبيق من المستخدمين للتعامل معه، كلما تقبله المستخدم المستهدف بشكل أفضل، وسوف نستعرض في السطور التالية العوامل المؤثرة في تجربة المستخدم

-الاستفادة Usefulness

لا بد وأن يحقق التطبيق الاستفادة المطلوبة للمستخدم فكلما زادت الاستفادة من خريطة التطبيقات القائمة على الموقع، كلما قلت ومما سبق قد توصلنا إلى المعايير التي يجب مراعاتها في تصميم المنافسة بين هذه التطبيقات وغيرها من التطبيقات الأخرى، مما يعزز خرائط التطبيقات القائمة على الموقع في تعزيز تجربة المستخدم تجربة المستخدم، مثال: تطبيق خريطة جوجل يظهر فيه ٣ خيارات . معرفة الأماكن القريبة من المستخدم التي ربما يهتم بالذهاب إليها

-الاستخدامية Usability

في سهولة استخدام الخريطة بالتطبيق، فكلما كان البناء التصميمي للخريطة أكثر سهولة وبساطة كلما زاد ذلك من فاقية وكفاءة التطبيق القائم على الموقع في تحقيق الهدف منه، ويتم تحديد الاستخدامية للخريطة بالتطبيقات القائمة على الموقع من خلال ٥ خصائص طبقاً لنموذج نيلسن - مستشار دنماركي في علوم الحاسوب ومطور برمجيات متخصص في تطوير التطبيقات

شركة أبل ليس لديه فرصة للتعرف على خرائط شركة أبل وتعلمها، أما بالنسبة لخرائط جوجل "Google Maps" فهي متوفرة على كل الأجهزة "Android و Windows و iPhone و Mac" مما يجعلها سهلة التعلم.

-الكفاءة Efficiency

يجب أن يكون التطبيق فعالاً في الاستخدام، فبمجرد أن يتعلم المستخدم خريطة التطبيق، يستطيع الفاعل مع الخريطة ويحصل على الخدمة أو المعلومة التي برندها بشكل جيد ونجاح في أسرع وقت

سهولة التذكر Memorable: أي عندما يعود المستخدم إلى الخريطة بعد فترة من عدم استخدامه لها، يكون قادر على استخدامها مرة أخرى بكفاءة وسهولة. مثال على ذلك خرائط "جوجل" حيث يحتوي الجزء العلوي من الخريطة على (شريط البحث، وأيقونة حساب المستخدم ويوجد بأسفله الأزرار المخصصة للبحث عن الأماكن المجاورة (مطاعم أو محطات وقود أو مستشفيات) ، وفي الجزء السفلي من الخريطة زر يتيح للمستخدم تكبير الموقع الحالي له (Zoom م وزر آخر يذكر المستخدم بالمواقع التي سبق للمستخدم حفظها مثل مواقع العمل أو المنزل وهذا نجد ان خرائط "جوجل" سهلة وواضحة وسهل تذكرها مما يعزز تجربة

-قابلية التعلم Learnability

يجب أن يكون من السهل على المستخدمين إنجاز المهام الأساسية في المرة الأولى التي ستخدمون فيها خريطة التطبيق القائم على الموقع، حالياً ما يكون من الضروري الاستفادة من السلوك الذي تم تعلمه بالفعل والأفكار المحددة مسبقاً كملائمتها في الأجهزة المختلفة (طي سبيل المثال: تعد خرائط شركة أبل "Apple Maps" حصرياً على مجموعة منتجات شركة أبل هذا يعني أن أي مستخدم لا يستخدم جهاز iPhone أو Mac أو أي جهاز آخر

مُستكشف مورفوكود هو أداة ويب تفاعلية تجمع بين مصادر بيانات متنوعة وتوفر واجهة قوية وسهلة الاستخدام لاستكشاف المدينة. تتيح لك اختيار منطقة حضرية معينة واستكشاف مختلف المقاييس الحضرية مثل الوصول إلى وسائل النقل، واستخدام الأراضي، والكثافة المبنية، والبيانات الديموغرافية. سواء كنت تقوم بدراسة حضرية، أو تحليل السوق، أو قياس قابلية المشي، أو تقييم الإمكانات التجارية لمنطقة معينة، يمكن أن يساعدك مُستكشف مورفوكود في بناء ملف بيانات للموقع المحدد.

توفر الأداة عبر الويب وسيلة سريعة وبديهية لاستكشاف المدينة مباشرة في متصفحك. وهذا ممكن بفضل دمج بعض أحدث تقنيات الويب مع خط معالجة بيانات مخصص. توفر الواجهة خريطة تفاعلية وشريط جانبي يعرض معلومات سياقية حول المنطقة المحددة.

عادةً ما يلتقي الناس باحتياجاتهم اليومية مثل التسوق المحلي، والأنشطة الترفيهية المحلية، والوصول إلى خدمات النقل ضمن مسافات المشي. بما أن معظمنا مستعد للمشي لمدة 5 إلى 10 دقائق للوصول إلى هذه الخدمات، فإن مساحة الأرض في حي قابل للمشي تكون عادةً حوالي 125 إلى 500 فدان. على الرغم من أنه لا يوجد تعريف واحد لمصطلح "الحي"، إلا أنه عادة ما يتضمن منطقة مشي بقطر ربع ميل إلى نصف ميل حول وجهة مشتركة مثل مدرسة أو مركز محلي حيث تتجمع المرافق هذا المقياس كبير بما يكفي لتقييم تأثير السياسات والمشاريع الكبرى المتبناة شكل (19)



شكل (19) مُستكشف مورفوكود

النتائج

- نستنتج ان اتباع معايير التصميم في الخريطة يساهم في تحقيق الفاعليه الاستخداميه سواء كانت الخريطة مطبوعه او تفاعليه

التوصيات

- يوصي البحث في التوسع في مجال دراسه معايير التصميم في الخريطة مطبوعه او تفاعليه مع دمج الذكاء الاصطناعي للوصول لفكر وحلول جديدة في التصميم الجرافيكي

المراجع:

- Vasilev. Stanislav, 2007, WHO IS WHO' ON THE MAP?, Conference Proceedings of 1-st International Trade Fair of Geodesy, Bulgaria
- Walton Amy Lee, 2013, The Guide to Map Design, Mapbox, JOURNAL OF SPATIAL INFORMATION SCIENCE, United States

- Robert E. Roth, 2013, Interactive maps: What we know and what we need to know
Department of Geography, University of Wisconsin-Madison, , USA
- Gosling .Joe , 2018, Map design and layout , Monrovia
- Nurminen,A., & Oulasvirta, A. (2008). Designing interactions for navigation in 3D mobile maps. In L. Meng, A. Zipf, S. Winter (Eds.), Map-based Mobile Services: Design, Interaction and Usability, Springer, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, London
- Lárusdóttir, H Petrie, A Piccinno & M Winckler (eds),2023, Human-Computer Interaction , International Conference, York, UK
- <https://www.pinterest.com/pin/627126316884920944/>
- <https://morphocode.com/morphocode-explorer-preview/>
- <https://www.behance.net/gallery/2622299/MAPS>
- <https://morphocode.com/urban-performance-measures>
- <https://www.figma.com/community/plugin/1199125530889480477/mapbox-maki-icons-by-iconduck>