

ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ "ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ"
ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

3 | СЪЗДАВАНЕ И ОБРАБОТКА НА ВЕКТОРНИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

проф. д-р Христо Крушков | гл. ас. д-р Мая Стоева | д-р Маргарита Атанасова

ГЕОМЕТРИЧНИ ПРИМИТИВИ. ОБРАБОТКА НА ФИГУРИ. ШАБЛОНИ ЗА КОМПОЗИЦИЯ

Същност, принципи

Съдържание:

1. Какво представляват геометричните примитиви
2. Как да изобразяваме геометрични примитиви със специализиран софтуер
3. Обработка на фигури
4. Композия в дизайна и шаблоните Gutenberg, F-template, Z-template, Zig-Zag и Golden Triangle

Геометричните примитиви

Геометричните примитиви представляват най-простите геометрични форми.

Те се разделят на две нива: **ниско** – точка и вектор (*отсечка*) и **високо** – затворени и отворени многоъгълници.

Геометричните примитиви

Точката е примитив, описван с двойка координати - X, Y при двумерна графика и X, Y, Z за триизмерния случай.

Отсечката се описва с начална и крайна точка $(X1, Y1)$ и $(X2, Y2)$, в първия случай $(X1, Y1, H1)$ и $(X2, Y2, H2)$ при второто положение.

Геометричните примитиви

Информацията, получена от координатите е достатъчна, за да определим дължината и посоката на отсечката.

Към затворените многоъгълници се отнасят триъгълниците, класически многоъгълници, окръжности и елипси, а към отворените многоъгълници - дъги, параболи и други.

Геометричните примитиви

Когато говорим за визуализация на дисплей, то тези примитиви се наричат още графични примитиви и се използват за изграждане на образа върху екрана. В този смисъл към точката и вектора (*насочената отсечка*) може да добавим и буквено-цифров символ (*текст*).

Геометричните примитиви

Графичните примитиви според ISO стандартите **GKS** (Graphic Kernal System) и **PHIGS** (Programmer's Hierarchal Interactive Graphics System) още са:

1. **Полилиния (Poliline)** - последователно свързани отсечки. Тя се определя от координатите на крайните точки за всяка отсечка.
2. **Полимаркер (Polimarker)** - представлява множество от графични символи (*маркери*) от един и същи тип, които се задават чрез координатите на центровете си.
3. **Текст (Text)** - последователност (низ) от буквено-цифрови символи.

Геометричните примитиви

4. **Запълнена област (Fill Area)** - двумерен многоъгълник, който може да бъде празен, запълнен с даден цвят/цветове (solid/gradient) или щриховка (някаква текстура).
5. **Матрица от клетки (Cell Array)** - матрица от клетки в различни цветове.
6. **Обобщен примитив (Generalized Drawing Primitive)** - съставни фигури като окръжности, елипси и други.

Геометричните примитиви

Всеки примитив притежава три вида параметри:

1. **Геометрични** - управляват формата и размера.
2. **Негеометрични** - указват начина на визуализация - цвят, вид на контур и др.
3. **Идентификатори** - за работа с примитива чрез интерактивно средство.

Работа с примитиви

При работа с графиките, изградени от примитиви, ние може да извършваме няколко основни трансформации. Това са:

1. **Транслация** - преместване на графичен елемент от една на друга позиция.
2. **Ротация** - завъртане около точка или ос.
3. **Мащабиране** - свиване (*намаляване на размера*) или разширяване (*увеличаване*) на елемент.

Работа с примитиви

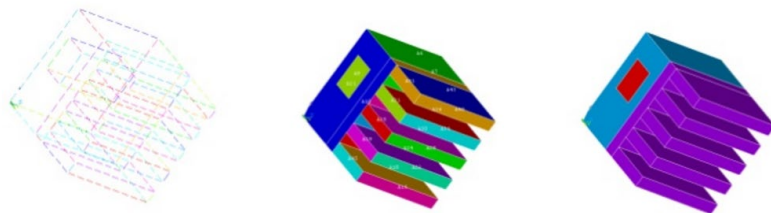
Производните трансформации са:

1. **Разтягане** или **свиване** по определена ос, при което се транслират само контурни линии или точки от тях, но не всички (*останалите остават непроменени*).
2. **Огледална** трасформация.
3. **Разтягане** (*подобно на "ластик" ефекта*).
4. **Увеличаване** (*zooming*) - последователно мащабиране с еднакви мащабни коефициенти по двете оси.
5. **Превъртане** - динамично визуализиране на ротацията на притиви от графиката около дадена ос, чиято ориентация постоянно се променя в пространството.

Работа с примитиви

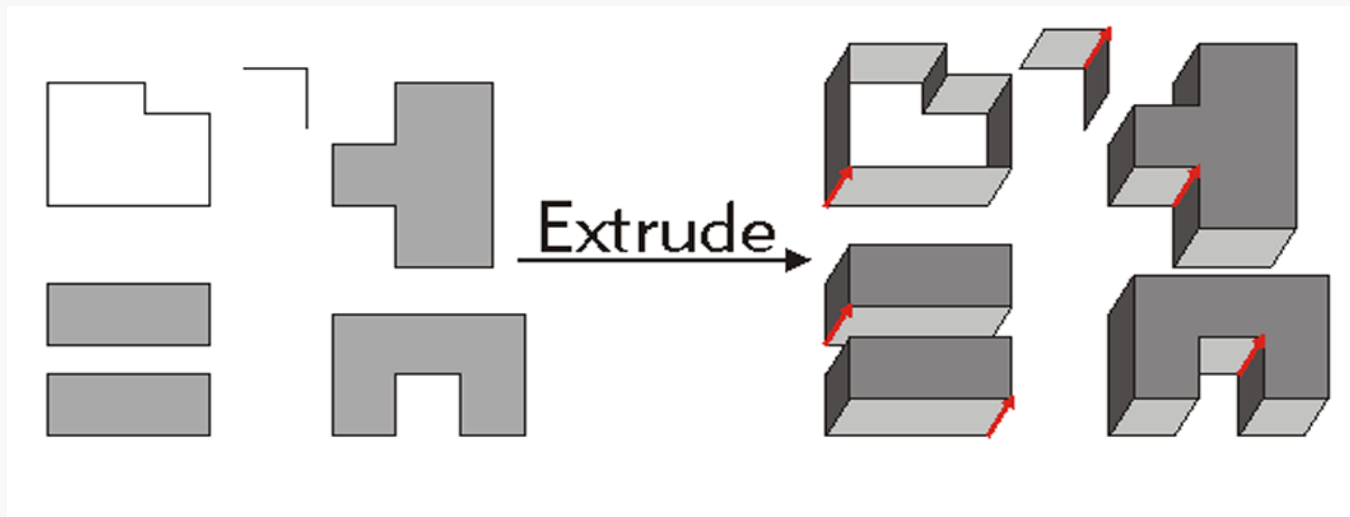
Най-често, когато графичният софтуер обработва графичната система от примитиви, се осъществява две нива на обработка - **основна** и **визуализационна**.

При основната обработка имаме три вида модели: **скелетен** (*wireframe*), **повърхностен** (*surface*) и **обемен** (*volume*).



Работа с примитиви

Основен метод за изграждане на 3D обекти е чрез техниката **extrude** (*изтегляне*):



Основни елементи на един дизайн проект

Линия - От перспективата на Геометрията линията е геометрична форма, но като елемент от дизайна тя още представлява точка, която се движи в една посока - по дължина.

Точките създават линии, а линиите - форми или равнини, както и илюзията за обем в двумерен аспект.

Цвят - Този елемент представя специфичен цвят или дължина на вълната, която ще намерите в цветовия спектър, като се започне от основните цветове в кръга - червено до жълто, зелено, синьо и обратно.

Основни елементи на един дизайн проект

Обем - в двуизмерния дизайн, обемът е илюзия, създадена от пресичащи се линии. Тези линии може да бъдат видими, или да се получават чрез границите, създадени от цвят, текстура, или други елементи от дизайна.

Движение - Този елемент описва действието или процеса на промяна по място или посока, ориентация и/или позиция на обекти, чрез визуализиране на тръгване или спиране на точки, размиване на действие и т.н. *Той не трябва да се бърка с анимацията като понятие, защото тя се приема като краен продукт на движението.*

Основни елементи на един дизайн проект

Пространство - то се определя от останалите елементи на дизайна.

Текстура - това е друг илюзорен дизайн елемент, защото една текстура от "тухли" не е тухла в двумерния дизайн. Тя представлява повторение на графични елементи като рисунки, скици, фотографии и други.

Стойност - друг термин, показващ степента на осветеност в дадена област от дизайна, измерени по скалата от бяло до черно.

Основни елементи на един дизайн проект

Типография - подобно на пространството, тя също е зависима от другите дизайн елементи. Най-общо типографията отговаря за правилната, естетическа употреба на шрифтовете и тяхното разположение в един дизайн.

**„ДИЗАЙНЪТ НЕ Е ПРОСТО КАК ИЗГЛЕЖДА ДАДЕНА ГРАФИКА
ИЛИ КАК Я ЧУВСТВАМЕ. ДИЗАЙНЪТ СЕ ИЗРАЗЯВА И
В ТОВА КАКВА ЦЕЛ УДОВЛЕТВОРЯВА.“**

Стив Джобс

Точка, линия, равнина: ОСНОВИТЕ НА ВСЕКИ ДИЗАЙН

*"Good composition is like a suspension bridge -
each line adds strength and takes none away."*

Robert Henri (1865-1929), американски художник

Точка, линия, равнина: основите на всеки дизайн



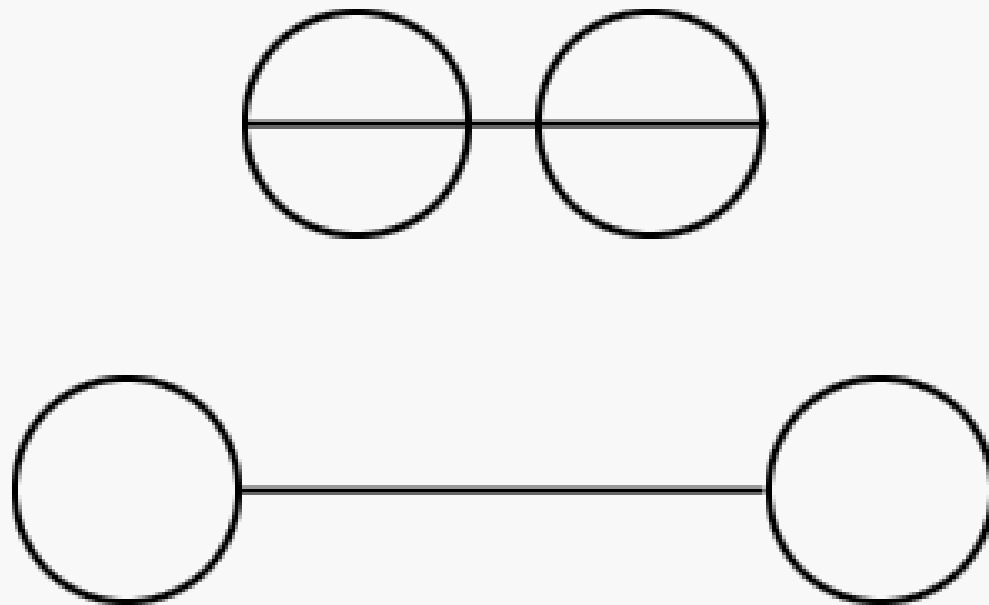
Точка, линия, равнина: основите на всеки дизайн

Линията създава други елементи също като точката, като самата тя е поредица от свързани точки. Към характеристиките на видимата линия се включват дебелина, както и вид повърхност като текстура, например.

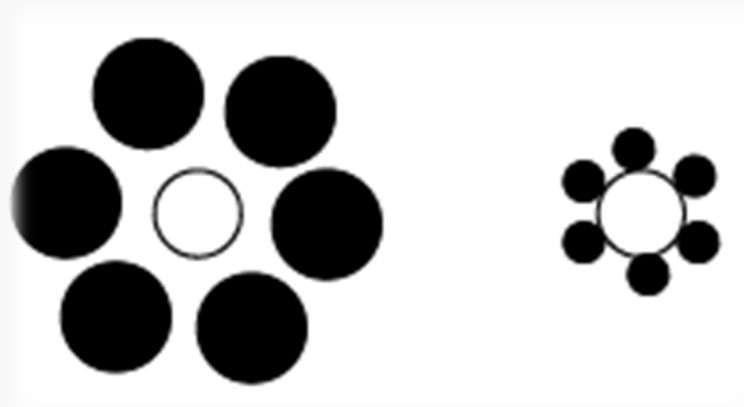
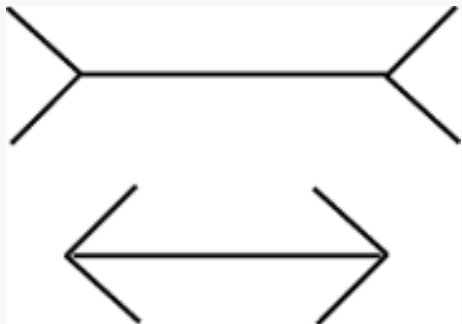
Линиите могат да бъдат пасивни. Линията, която разделя черен от бял фон, в блоковете по-горе е пасивна, защото е скрита.

Линиите могат да бъдат непрекъснати/плътни (*solid*) или прекъснати (*dashed, dotted*), и с тях могат да се създават различни оптически илюзии.

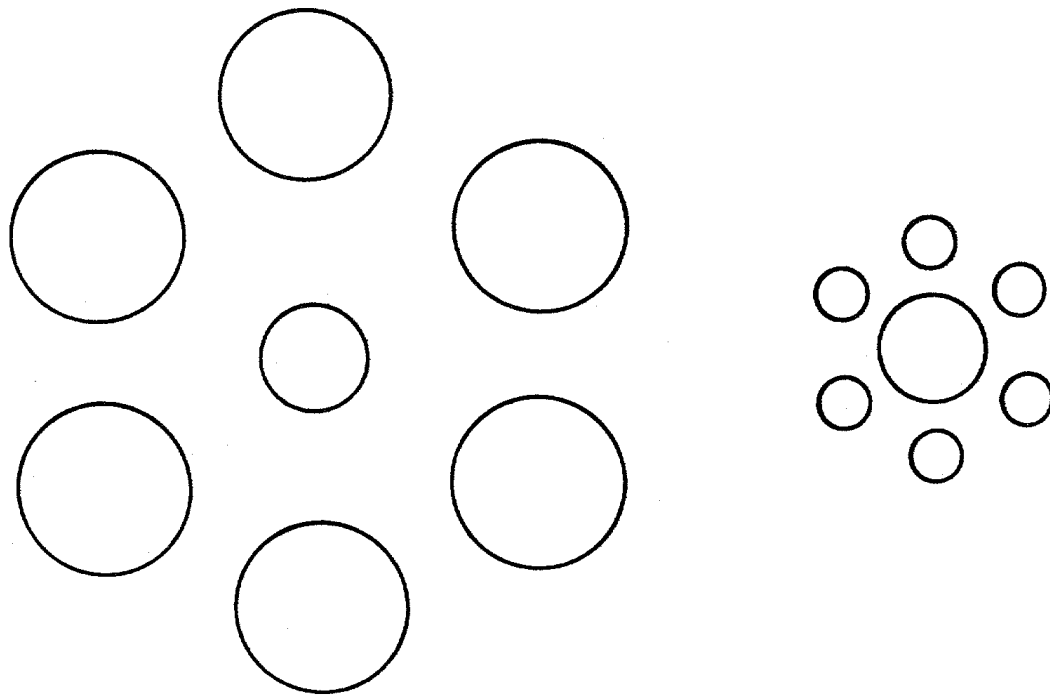
Точка, линия, равнина: основите на всеки дизайн



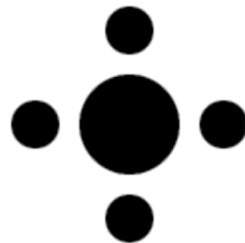
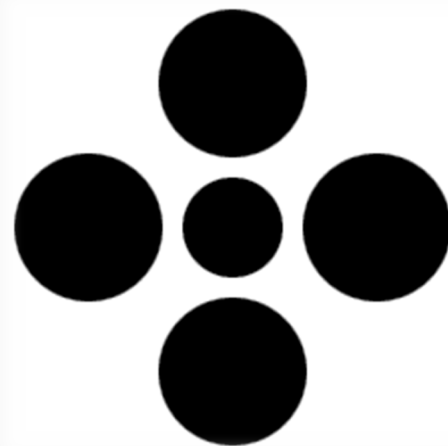
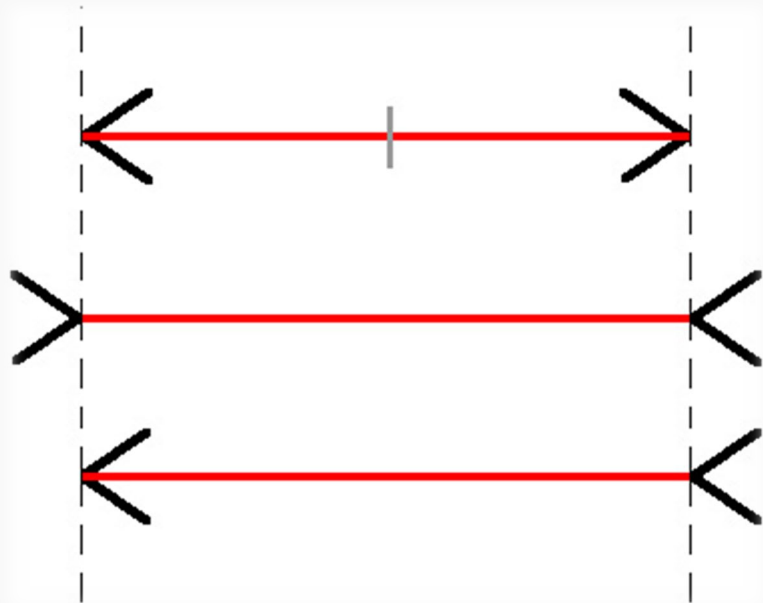
Точка, линия, равнина: основите на всеки дизайн



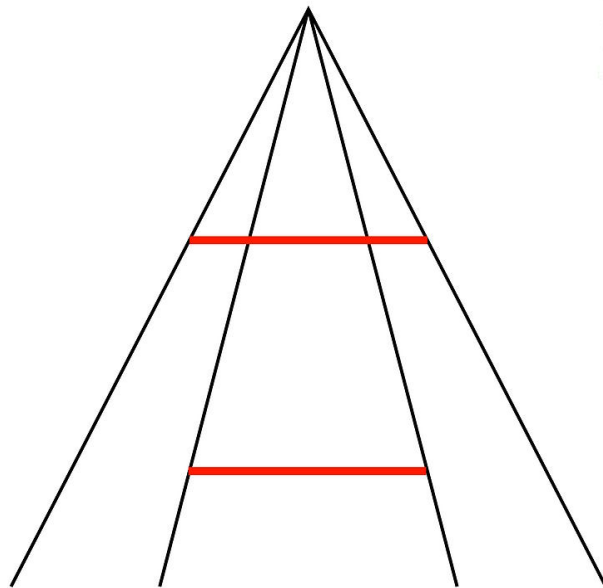
Точка, линия, равнина: основите на всеки дизайн



Точка, линия, равнина: основите на всеки дизайн



Точка, линия, равнина: основите на всеки дизайн



Ponzo илюзия

Точка, линия, равнина: основите на всеки дизайн

В общия случай пасивната линия или крива се създава от невидимото разделение на цветовете, форми и стойности.

Този вид линии се използват, за да помогнат за фокусирането на потребителското око в определена област от дизайна.

Основното разпределение на пространството чрез тази техника е под формата на кръг, на "Z" или в решетка.

Диагоналните линии означават движение и емоция, а хоризонталните линии придават усещане за спокойствие и статичност.

Геометричните форми

По време на скицирането задължително ще ни се наложи да използваме някоя от тези три форми или всички заедно.

Учени, психолози, теоретици и естети са прекарвали десетки години в изучаването тези три основни фигури и въпросите защо и как чрез тях хората получават дву или триизмерна представа за пространството.

Така, макар да работим на двумерни екрани, ние може да създадем илюзия за 3D-пространство.

Геометричните форми

Според теорията на Гещалт (Gestalt) отделните части в един дизайн образуват едно цяло.

Тази теория се представя чрез три думи "*цяло, конфигурация, или форма*". Гещалт теорията е фокусирана в четири аспекта:

1. Способност да се разпознават познатите форми.
2. Как тези форми се възприемат на фона на общата картина.
3. Как зрителят възприема цялата среда - дизайнът.
4. Как да премахнем всички излишни форми, които не са необходими за изпълнение на графичната задача.

Геометричните форми

Специалистите в тази област са открили, че зрителят вижда **контура на фигурата, преди нейното запълване, стойност, текстура, или всяка друга информация.**

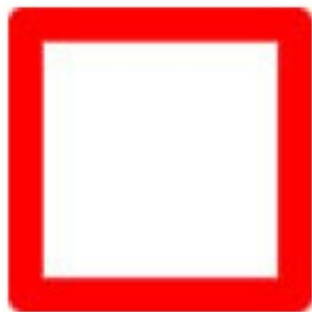
Контурът може да бъде разпознат, ако има **достатъчно контраст** между формата и фона.

Фигурите, които са прости и симетрични най-лесно се познават и запомнят, например квадрат, кръг.

Веднъж разпознати, фигурите лесно се запомнят!

Геометричните форми

Основни фигури: квадрат, окръжност и триъгълник:



THE 10 COMMANDMENTS OF VISUAL COMMUNICATION

1

COLORS

PLAY THEM COOL!



COLOR WHEEL



ANALOGOUS



COMPLEMENTARY



CONTRAST



DOUBLE COMPLEMENTARY



TRIAD

2

TYPOGRAPHY

KNOW WHAT'S
YOUR TYPE!

G^o M^s

CONTRAST
IS KEY

DON'T
MIX DIFFERENT
MOODS

STICK
TO TWO FONTS

USE
WEIGHT WISELY

Avoid
Comic Sans

3

SHAPES

THEY SHAPE YOUR
DESIGN. GET IT?



AGGRESSIVE, DYNAMIC,
DIRECTION



STABILITY, BALANCE,
STRENGTH



POSITIVITY, EMOTION,
EQUITY



BALANCE, EFFICIENCY,
PROFESSIONALISM



FAME, POWER,
STRENGTH



CHECK AND BALANCE,
MOTION

4

HIERARCHY

EVERY ELEMENT
HAS A PLACE!



VISUAL TRIANGLE



GOLDEN RATIO



MOVEMENT



FOCAL POINT



RULES

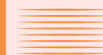


RANDOM

5

LINES

LINES CAN SPEAK
YOUR MOODS...



HORIZONTAL LINES



VERTICAL LINES



CRIMPED LINES



RHYTHMIC LINES



DIVERGENT LINES



TRANSITIONAL LINES

6

ICONOGRAPHY

WHAT WORKS BEST
WHERE?



CLIP ART



LINE DRAWINGS



ANIMATION



RASTER



VECTOR



ILLUSTRATION

7

CONTRAST

LEAVE NO GREY
AREAS!



SIZE

WEIGHT
WEIGHT

WEIGHT

DIRECTION
DIRECTION
DIRECTION

DIRECTION

FORM
form form
FORM

FORM

STR
o
t

STRUCTURE

TEXT
URE

TEXTURE

8

ORDER

KEEP THINGS
ALIGNED!



MANUSCRIPT GRIDS



COLUMN GRIDS



MODULAR GRIDS



HIERARCHICAL GRIDS



SKEWNESS



RIGHT, LEFT AND CENTER

9

WEIGHTS

SIZE GETS YOU
ATTENTION!

Ultra-light

Light

Book

Medium

Bold

Heavy

10

SPACE

WHERE LESS IS
MORE!



POSITIVE



NEGATIVE



PERSPECTIVE



OVERLAPPING



SHADING



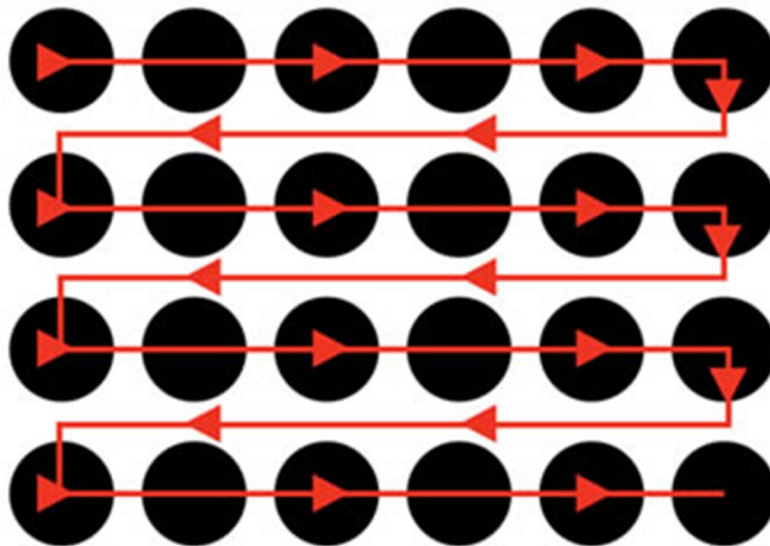
NO SPACE

Как да контролираме движението на погледа на потребителя върху нашия дизайн

Движението на погледа още е известно като дизайн поток (Design flow) или направление. То представлява начинът, по който окото се движи или се отвежда през частите на една графична композиция.

Така се оформя мислена траектория, която започва от точката, в която попада първоначално погледът. Така ни се предоставя допълнителен механизъм, чрез който да насочваме потребителите към определена част в един дизайн.

Как да контролираме движението на погледа на потребителя върху нашия дизайн



Как да контролираме движението на погледа на потребителя върху нашия дизайн

Дизайн елементите, които избираме ни предлагат визуални възможности, с които да контролираме посоката на окото. Някои от тези знаци са очевидни.

Трудно е да видите стрелка и да не погледнете в посоката, която тя сочи.

Някои от тези знаци не са толкова очевидни. Такива са например повторението на цвят, форма или размер. Те също създават път и задават определена посока на движение.

Как да контролираме движението на погледа на потребителя върху нашия дизайн

Някои очевидни знаци, които можем да използваме за насочване на погледа са:

- **Стрелките** - трудно е да не се следва визуално посоката, която те задават.
- **Хората / Лица обърнати в определена посока** - подобно на стрелките, когато ние виждаме едно лице обърнато в дадена посока, ние сме склонни да погледнем в същото направление.
- **Перспектива** - създава силни визуални знаци за следване. Ако всички пътища водят към Рим, ти също се насочваш натам в даден момент.

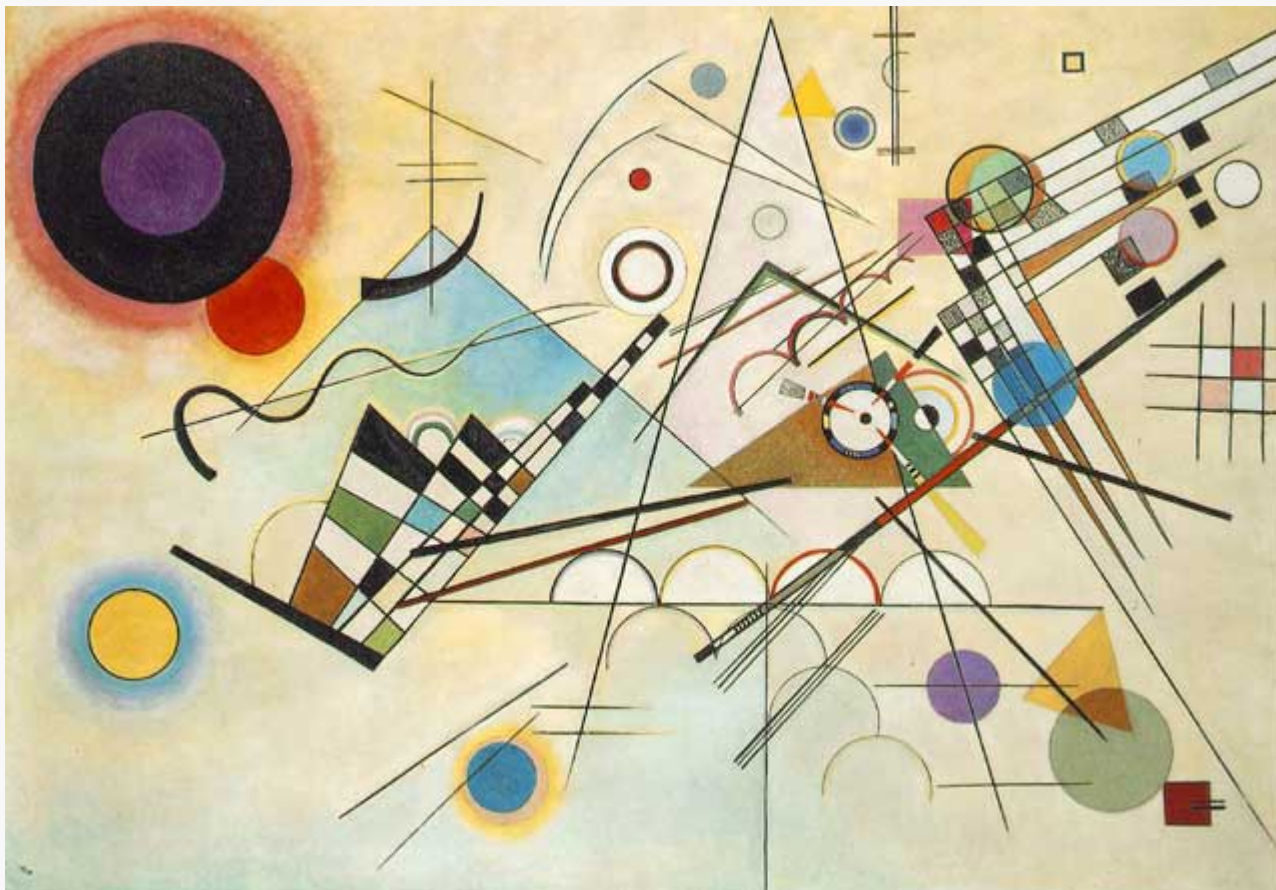
Как да контролираме движението на погледа на потребителя върху нашия дизайн

Очевидните знаци, даващи сигнали за определена посока не се нуждаят от много обяснение. Искаш ли някой да погледне на дясно чертаеш стрелка, сочеща натам.

По-малко очевидните знаци са по-интересни и се налага често да се използват. Това се поражда от факта, че в една дизайн композиция можем да използваме краен брой стрелки, перспективи или лица.

Как да контролираме движението на погледа на потребителя върху нашия дизайн

Нека да започнем с идеята за създаване на йерархия от фокални точки. Входящата точка седи на върха на йерархията. На следващата композиция на Кандински големият черен кръг, в горния ляв ъгъл е началната точката в картината. Това е първото нещо, което забелязваме. Тя е по-голяма и по-тъмна, отколкото всичко друго на страницата. Тя притежава повече визуална тежест, отколкото всеки друг елемент в картината.



Как да контролираме движението на погледа на потребителя върху нашия дизайн

Цветът е друг начин за привличане на вниманието и насочване на окото. Контрастен цвят действа като сигнал за очите и неговото движение. Това е един от най-елементарни похвати и играе голяма роля в направляването на погледа.

- Цветът помага на зрителя да търси и да намери това, което е най-важно;
- Цветът помага на зрителя да забележи и разграничи елементите;
- Цветът подчертава фигурата, връзките и контраста;
- Цветът помага да се изготви запомнящо съдържание.

Как да контролираме движението на погледа на потребителя върху нашия дизайн

Цветовете ни помагат да организираме и категоризираме частите в нашия дизайн.

Отделните елементи трябва да се различават достатъчно от фона и околните елементи, за да се забелязват бързо.

Трябва да се избягват използването на прекалено много цветове в един дизайн.

Как да контролираме движението на погледа на потребителя върху нашия дизайн



Защо нашите потребители кликат бутоните в долния десен ъгъл по-често, отколкото в левия?

Rudolph Arnheim предлага дизайнът да се разглежда като структурна мрежа, която предлага три основни положения за естествено движение на погледа по нея. Това са Gutenberg диаграмата, оформленията F-pattern и Z-pattern.

Основната идея е, че в правоъгълното платно, което представлява нашият дизайн, центърът е като магнит за привличане на окото. Наред с четирите ъгъла си природни фокални точки, има оси, които се движат между тях.

Диаграмата на Gutenberg е концепция измислена от Edmund C. Arnold. Тя се използва основно за оптимизиране на екрани и дизайни, съставени от ограничен брой елементи и лимитирано пространство.

Review and Approve Business Documents Online

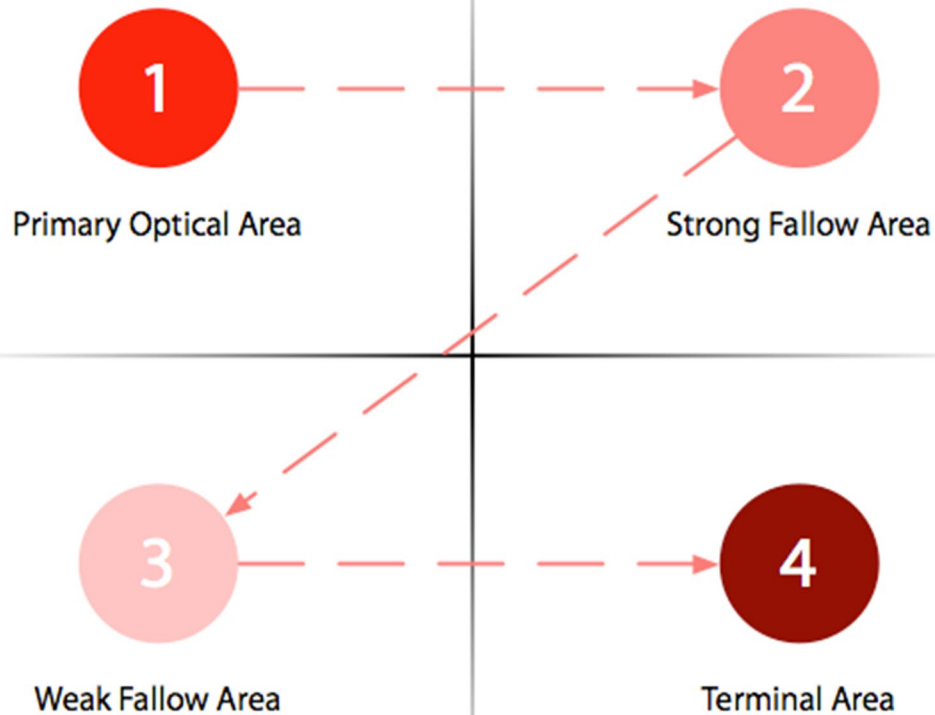


- ✓ Review documents online and on time
- ✓ Centralize feedback. Request approval
- ✓ Set deadlines. Track progress
- ✓ Get daily activity reports

Free Sign Up
It just takes 30 seconds



Gutenberg диаграмата



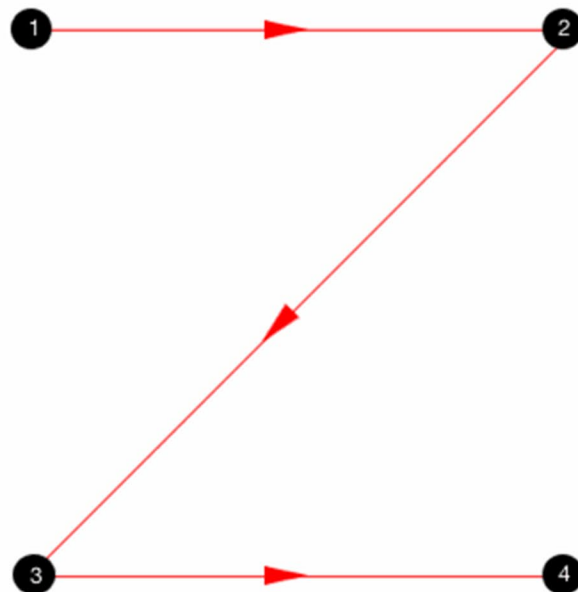
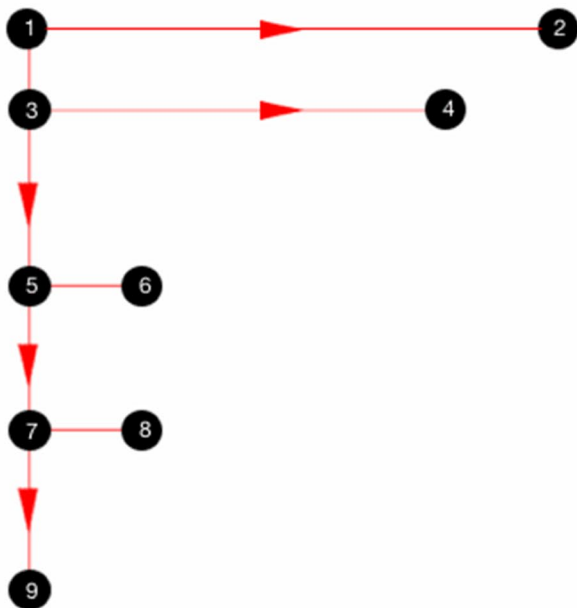
Gutenberg диаграмата

Gutenberg диаграмата разделя дизайна на 4 квадранта:

- Водеща (Primary) оптична област, разположена горе/вляво
located in the top/left
- Силно-забелязваща се (Strong fallow) област горе/вдясно
- Слабо-забелязваща се долу/вляво
- Изходна област, разположена долу/вдясно

Добре е да се използва при дизайни с голямо количество текст и колони.

F-pattern и Z-pattern



F-pattern и Z-pattern

F-pattern дизайн: В този модел окото започва от най-вляво ъгъл и се движи по страницата на дясно, преди да се премести малко надолу и следва повтаряне на движението по страницата. В общия шаблон се следва формата на буквата F. Прието е, това е естественият начин за четене на страници, върнати като резултат от търсещи механизми.

Z-pattern дизайн: Окото започва от най-вляво и се движи на дясно. От горния десен ъгъл се движи надолу и наляво по диагонал преди да се премести още веднъж надясно. Като цяло се следва формата на буквата Z и моделът се повтаря надолу по страницата, докато достигне до долния десен ъгъл. Шаблонът z-pattern е добре да се използва при по-опростени дизайн композиции, с малко на брой ключови елементи. Пример за това са илюстрации към книги.

F-pattern и Z-pattern

F-pattern предлага още:

- Важната информация трябва да бъде поставена в горната част на композицията.
- По-маловажната информация е добре да се разположи по протежение на лявата страната от вашия дизайн, често като неномериран списък с булети.
- Хората често не четата онлайн, те "сканират"...

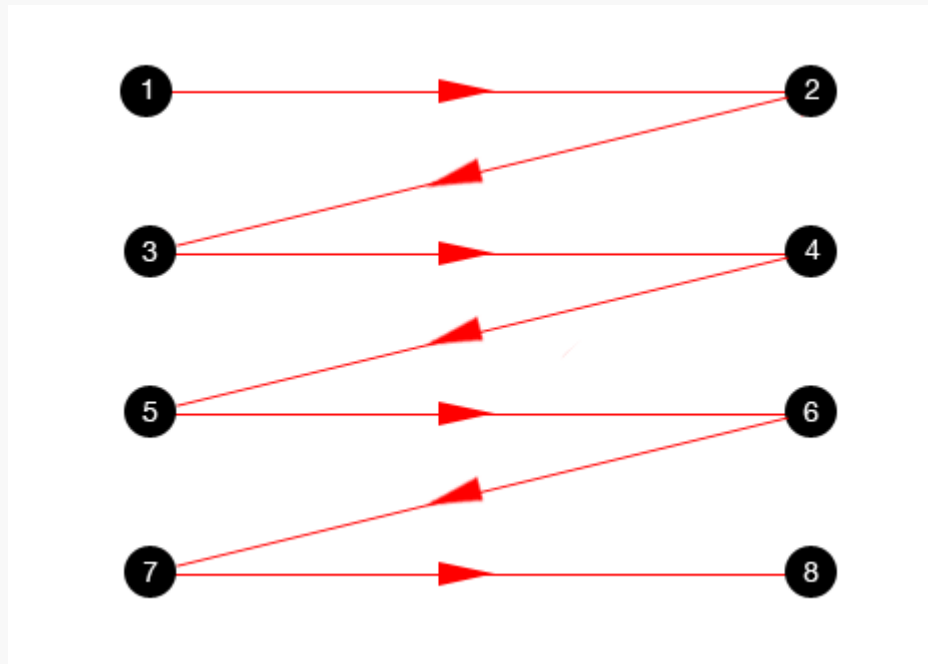
Дизайн шаблона Zig-Zag

Може да модифицираме малко моделът "Z" като го опростим чрез представянето му като зигзагообразно движение на един ход.

Логически това е по-реалистично. Всъщност читателят ще продължи да се движи надясно и след това малко надолу и назад наляво, преди да започне друго хоризонтално движение надясно. Това всъщност е начинът, по който естествено се четат големи блокове от текст.

Тази серия от Z-движения понякога се споменава като модел на вълнообразната линия.

Дизайн шаблона Zig-Zag



Дизайн шаблона Golden Triangle

Ако вземете първото хоризонтално и първото диагонално движение на очитите и след това затворите фигурата, ще се образува правоъгълен триъгълник, чийто прав ъгъл е най-горния ляв ъгъл.

Това е триъгълната зона в горната част на страницата. Тя ще бъде зоната най-добре видима и при този модел най-важната информация трябва да се позиционира там.

Дизайн шаблона Zig-Zag



Използване на пространството

Пространството може да въздейства върху дизайна по различни начини. Отстоянието между елементите създава мислен път, който се оприличава на следите, които оставяме по земята. Елементите с визуална тежест предизвикват погледа ни...

Самото пространство ни помага да се ориентираме между тях.

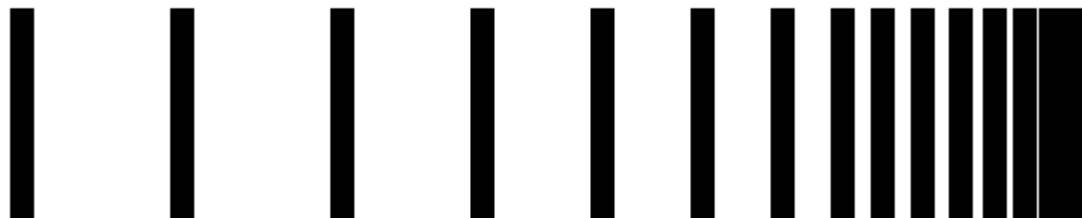
Използване на пространството

Активното (асиметричното) пространство е динамично и създава чувство за движение и последователност. Пространството набляга върху посоката. Нашето око първоначално взима целия проект и след това се насочва към положителните елементи и се отдалечава от празното пространство. Ако един единствен елемент в "море" от празно пространство седи на преден план това предполага, че пространството се отдалечава на заден план.

Използване на пространството

Различните пространството, между серия от елементи, може да се използва за създаване на ритъм и "движение" на тези обекти. На следващия слайд пространството между редовете предполага движение надясно, където линиите започват да се доближават една до друга.

Използване на пространството



Вмъкване на хармония в композицията

В една композиция е важно нашите елементи от дизайна да "работят" заедно. Ако искаме някой да види текстови блок вдясно, не е удачно елементите около него да сочат наляво.

Вмъкване на хармония в композицията



**Lorem ipsum dolor sit amet
Cras ut sem augue, labore sit amet
Donec posuere lorem ac leo
In et orci a ligula mattis**



**Lorem ipsum dolor sit amet
Cras ut sem augue, labore sit amet
Donec posuere lorem ac leo
In et orci a ligula mattis**

Persecuti Saperet tibi que ut ius vero habemus ex duo cum congue

// дисхармония в подравняването на абзаците

Вмъкване на хармония в композицията

Lorem ipsum dolor sit amet
Cras ut sem augue, labore sit amet
Donec posuere lorem ac leo
In et orci a ligula mattis



Lorem ipsum dolor sit amet
Cras ut sem augue, labore sit amet
Donec posuere lorem ac leo
In et orci a ligula mattis



Persecuti Saperet tibi que ut ius vero habemus ex duo cum congue

// дисхармония в подравняването на текста в дъното

Вмъкване на хармония в композицията



**Lorem ipsum dolor sit amet
Cras ut sem augue, labore sit amet
Donec posuere lorem ac leo
In et orci a ligula mattis**



**Lorem ipsum dolor sit amet
Cras ut sem augue, labore sit amet
Donec posuere lorem ac leo
In et orci a ligula mattis**

Persecuti Saperet tibi que ut ius vero habemus ex duo cum congue

// все още дисхармония в подравняването на текста в дъното,
може и да не го забележим

Вмъкване на хармония в композицията



**Lorem ipsum dolor sit amet
Cras ut sem augue, labore sit amet
Donec posuere lorem ac leo
In et orci a ligula mattis**



**Lorem ipsum dolor sit amet
Cras ut sem augue, labore sit amet
Donec posuere lorem ac leo
In et orci a ligula mattis**

Persecuti Saperet tibi que ut ius vero habemus ex duo cum congue

// композицията е затворена, всичко хармонира

Вмъкване на хармония в композицията

Search

Inconsistent Flow

Search

Consistent Flow

Ритъм в композицията

Ритъмът може да ни помогне да контролираме скоростта на погледа в една композиция. Това става чрез шаблони, които се изграждат от елементи и интервали между тях. Подобно на ушите ни и очите ни ще следват ритъма, създаден от визията.

Моментът, в който добавим няколко елемента в един дизайн, вече създаваме своеобразен модел и ритъм за него. Два елемента вече предполагат структура. Те ще бъдат там, независимо какво ще направим ние. Ето защо трябва да се научим да ги контролираме.

Ритъм в композицията

Повторението създава поток и ритъм чрез повтарящите се елементи. Когато окото съзре червен кръг, то ще забележи и другите червени кръгове в композицията и ще се стреми да създаде своеобразен шаблон (модел).

В допълнение към повторението на елементите, можете да използвате редуване и да използвате градация, за да създадем ритъм.

Ритъм в композицията

Съществуват три основни вида ритъм:

Регулярен ритъм (Regular rhythm - създава модел чрез предсказуемост): възниква, когато интервалите между елементи са предвидими, или самите елементи са сходни по размер и дължина. Поставянето на повтарящи се елементи на еднакви интервали, е пример за този тип.

Ритъм в композицията

Редуващ се ритъм (Alternation - шаблоните се създават с контрастиращи си елементи): възниква, когато елементите или интервалите са взаимосвързани/органични.

Това създава естественост в нашия дизайн. Добри примери тук са ивиците на зебрата, например.

Ритъм в композицията

Постъпков ритъм (Progressive - създава шаблони чрез регулярни стъпки): възниква, когато съгласуваността на формите е показана чрез последователни стъпки. Някои характеристики на елементите или самите интервали могат се променят стъпаловидно. Това градивно, постепенно увеличаване или намаляване на последователността създава движение. Цвят, представен като градиент, е добър пример за този тип.

Баланс в дизайна

Какво представлява балансът в дизайна?

Огромната разлика между физическия и визуалния баланс е, че нашите елементи нямат физическо, а визуално тегло.

Баланс в дизайна

Термините, свързани с визуалната тежест в един дизайн са:

Размер - Големи елементи "тежат" повече;

Цвят - Тук въпросът е малко спорен, но се приема, че някои цветове се възприемат като по-тежки от другите. Червеното се нарежда на първо място по-тегло, докато жълтото се смята за най-леко.

Плътност (Density) - Обособяването на повече елементи в дадено пространство, придава по-голяма тежест.

Стойност (Value) - По-тъмните обекти се възприемат като по-тежки, в сравнение с по-светлите.

Бяло пространство (Whitespace) - Позитивното пространство тежи повече от негативно пространство или празно-бяло пространство.

Източници

GLITSCHKA V., Vector Basic Training: A Systematic Creative Process for Building Precision Vector Artwork, New Riders, 2011 by by Glitschka Studios, ISBN 10: 0-321-74959-6

доц. Иванова М., Лекции по компютърна графика (визуализация), ТУ София

<http://pixelninja.eu>

smashingmagazine.com

www.webdesignhot.com

<http://visual.ly>

<http://www.designmantic.com/blog/infographics/ten-commandments-of-visual-communication/>

<http://speckyboy.com>

Източници

<http://conversionxl.com>

<http://vanseodesign.com/web-design/3-design-layouts/>