



BLEKINGE TEKNISKA HÖGSKOLA

BTH

Kandidatarbete i medieteknik, Institutionen för teknik och estetik, vårtermin 2017

Artem Ex Machina

En undersökning av emergence som fenomen
och som metod vid skapandet av posthumanistisk konst

Alexander Moyle | Digital Bildproduktion

malexmoy@gmail.com

Calle Andén | Digitala spel

calleanden@gmail.com

Handledare: Peter Giger

Examinator: Pirjo Elovaara

Abstrakt

En kort sammanfattning av kandidatarbetets tema, metodologi och metoder, slutsatser och diskussion.

Detta kandidatarbete är en undersökning av begreppet *emergence* och hur det kan användas i skapandet av digital interaktiv konst. Vi undersöker sambandet mellan designern och datorn, och hur användaren kan interagera med båda dessa för att bidra till och utforma skapandet.

För att demonstrera detta har vi skapat en simulation, som är tänkt att efterlikna tidigt mänskligt beteende på hög nivå: uppståndelsen av civilizationer, interaktion mellan folkgrupper, och utnyttjande av naturliga resurser. Vi diskuterar de etiska och politiska konsekvenserna som följer på skapandet av en sådan simulation, och vilken sorts interaktion vi främjar i vår design.

Nyckelord

Emergence, procedurell generering, liminalitet, posthumanism, konst, kaos

This bachelor's thesis is an examination of the term *emergence*, and how it can be utilized in the creation of digital interactive art. We examine the connections between the designer and the computer, as well as how the user may interact with both of these to contribute to and take part in the process of creation.

We've created a simulation to demonstrate our findings. It is meant to resemble early human behavior at a high level: the rise of civilizations, the interaction between different groups of people, and the usage of natural resources. We discuss the ethical and political consequences of creating such a simulation, and what kind of interaction is facilitated by our design.

Keywords

Emergence, procedural generation, liminality, posthumanism, art, chaos

Innehållsförteckning

Abstrakt	2
Nyckelord	2
Bakgrund	5
Emergence	5
Procedurell konst	6
Om titeln	6
Sammanfattning	7
Frågeställning	8
“Men är det konst?”	8
Sammanfattning	9
Syfte	10
Ordning ur kaos	10
Vårt skapande	10
Gestaltning	11
Sammanfattning	11
Arbetsuppdelning	12
Tidigare och aktuell forskning	13
Vad är emergence?	13
Komplexitet	14
Procedurell generering	14
Oändlighet	15
Fraktaler	15
Neurala nätverk	16
Liminalitet	17
Sammanfattning	18
Metoder	19
Hur gör vi det?	19
Utformande av digitala artefakter	20
Att sätta bollen i rullning	20
En fraktal befolkning	21
Fröet och flamman	21
Den tredje interaktionen	21
Sammanfattning	22

Slutsats	23
Diskussion	24
Vårt skapande	24
The Selfish Giant	24
Politiskt ställningstagande	25
Destruktivitet och kreativitet	26
“Men är det konst?”	27
Sammanfattning	28
Källförteckning	29
Teknisk bilaga	31
Unity 5.6	31
Visual Studio Community	31
Blender	31
Ordlista	32

Bakgrund

Här diskuterar vi vår koppling till emergence och posthumanism, och vad som fick oss att vilja fördjupa oss i ämnet. Vi diskuterar även hur procedurell generering använts inom spelindustrin tidigare.

Vad är kaos, egentligen? Oordning, en salig röra? Eller är det bara något vi saknar kontroll över, något vi inte förstår? Om det är så, kan vi använda oss av detta kaos, denna osäkerhet, som ett verktyg i vårt skapande?

Det var här, i en diskussion liknande denna, som vårt arbete började ta form. Från två vitt skilda utgångspunkter inom speldesign och bildproduktion har vi velat bygga en bro, att utforska det tomrum som funnits mellan våra ursprungliga idéer och funnit var vi anser vara något väldigt värdefullt - ett nytt medium, ett interaktivt medium där du som människa inte är den enda skaparen. Vi ser även rummet mellan människan och datorn som ett område värt att utforska, att fylla ut och skapa något nytt i. Möjligheter finns således inte bara mellan oss som designers; utan mellan alla människor. Skilda entiteter kan interagera med varandra, bygga broar och skapa ett gemensamt nätverk där vi alla sitter ihop och har en verkan på hur helheten fortlöper.

Detta arbete är tänkt att både existera i dessa rum och att utforska deras möjligheter, att se vilken sorts media som kan uppstå ur gränslanden. I tidigare arbeten har vi stått på varsin sida av detta rum och utforskat våra egna möjligheter, men i och med detta arbete tar vi avstamp in i detta - för oss - okända rum. När vi engagerar det okända uppstår något nytt, något distinkt och separat, en ordning som formas utifrån hur vi interagerar med mediet. Detta fenomen kallas för *emergence*.

Emergence

“If the right rules are in place, and some basic conditions are met, a complex system will fall into the same habits over and over again, turning chaos into order.”

That's true in the molecular pandemonium that lets your cells function, the tangled thicket of neurons that produces your thoughts and identity, your network of friends and family, all the way up to the structures and economies of our cities across the planet.” (Jacobs, 2016)

Jacobs har tidigare definierat emergence som “the spontaneous creation of sophisticated behaviors and functions from large groups of simple elements.” Särskilt vill vi lyfta fram och ta avstamp ifrån ”...*turning chaos into order*” som ett centralt begrepp genom vår undersökning. Denna ordning som sprungit från kaoset är vårt skapande, den process som tillåter användaren och datorn att skapa något tillsammans. Det handlar inte om att fylla ut ett tomrum, utan att förvrida och omforma de till synes kaotiska system som redan fyller det, tills att det uppnår den ordning vi behöver. Med ordning följer förutsägbara mönster, vilket ger en stabil grund som nya skapelser kan uppstå ifrån.

Procedurell konst

Bron mellan människa och dator byggs med hjälp av procedurell generering. Detta utvecklings sätt låter en maskin generera särskilda element av sig själv, oftast baserad på någon form av indata från en eller flera designers. Idag används olika sorters procedurell generering inom flera olika sorters spel, bland annat inom *Crusader Kings 2* (2012) för att låta karaktärer utvecklas, förändras och interagera dynamiskt under spelets gång, och i *Sid Meier's Civilization VI* (2016) för att generera hela världsbilder. (Gamasutra, 2016.)

Samma typer av procedurer ligger i grunden för vårt arbete. Verktygen vi skapar låter användaren kommunicera med datorn för att kunna utforska en digital värld, vars innehåll kan utformas och förändras utifrån både användarens och datorns nycker och intressen.

Om titeln

Artem Ex Machina är en anspelning på *deus ex machina*, (“gud från maskinen”) ett koncept som uppstod ur klassisk grekisk teater där en gudalik karaktär hissas in på scenen och löser alla problem. (Cohn, 2016). Inom modern populärkultur används konceptet oftast på ett kritiskt sätt, där en mirakulös lösning dyker upp från ingenstans och löser alla problem. *Artem Ex Machina* kan översättas som “konst från maskinen”, vilket refererar både till det

ovanstående konceptet och arbetets posthumanistiska rötter. Vår *machina* är en dator, ett verktyg, en kollega, som hjälper oss att skapa konst från “ingenstans”.

Såklart kommer det inte från “ingenstans”, även om det kan se ut så för det otränade ögat. På samma sätt som ett omöblerat rum kan *se* tomt ut, även om rummet är fullt med luft, kan ett kunskapsfält eller ett medium *se* okänt ut om vi inte kan uppfatta exakt vad det innehåller.

Sammanfattning

Emergence är vårt sätt att få grepp om det ogreppbara, att ta tag i “tomma luften” och dra ut något konkret, att lyfta fram ordning ur ett kaotiskt rum. Posthumanismen lär oss att se människan som mindre central och istället lyfta fram icke-mänskliga aktörer som en del av skapandet. Med dessa synsätt och fenomen i åtanke vill vi lyfta fram vår konst som ett samarbete mellan människa och maskin.

Frågeställning

För att kunna ta nästa steg i arbetet behöver vi ställa konkreta frågor att svara på. Vi tar även upp en central fråga som drivit diskussion om spel under en viss tid och hur vi förhåller oss till denna fråga.

Hur kan vi främja emergence i ett interaktivt medium? Hur kan vi skapa en plattform där användaren och datorn kan samarbeta och skapa någonting? Vilka sorters konstverk kan framställas på detta sätt? Vad kan skapas i en situation där ingen av de inblandade entiteterna har full kontroll över processen?

Vi som designers finns där som bidrag till den slutgiltiga produkten. Vi har en del av makten - och således en del av ansvaret - men långt ifrån full kontroll. Hur hittar vi ordning i det kaos som uppstår? Hur stor påverkan kan vi ha på ett konstverk som till stora delar kan generera sig själv?

“Men är det konst?”

I arbetets undertitel kallar vi vårt resultat, vår slutprodukt, för “posthumanistisk konst”, vilket kan betraktas som ett någorlunda djärvt påstående. Vårt arbete befinner sig mellan två traditionella medier, bild och spel, som båda betraktas som konst i vissa cirklar. Tim Schafer, grundare av Double Fine Productions, har uttryckt sig på följande sätt:

“Art is about creatively expressing thoughts or emotions that are hard or impossible to communicate through literal, verbal means. Can you use games to do that? Of course you can.” (Gamasutra, 2007)

Debatten om huruvida spel är konst eller inte har pågått under lång tid. Redan i intervjun ovan, som skedde för nästan tio år sedan, utgav Schafer en suck när ämnet togs upp. Idag debatteras det om andra närliggande frågor: huruvida vissa digitala upplevelser ska klassas som spel eller inte. Termer som “walking simulator” (Polygon, 2016) har uppstått för spel med begränsad spelmekanik och interaktivitet; ursprungligen som kritik av dessa spel, men som nu har anammats av genre-entusiaster.

Vårt arbete befinner sig utanför det traditionella spelmediet, i gränslandet mellan spel och bild, men det handlar fortfarande om samma koncept som Schafer tar upp: att kunna uttrycka tankar och känslor på ett icke-verbalt sätt. Dessa uttryck utforskar och kartlägger detta gränsland, detta okända rum vi har valt att befinna oss i. Vi drar nytta av interaktiviteten som medföljer spelmediet och skapar något nytt med hjälp av den.

Sammanfattning

Hur kan vi främja emergence i ett interaktivt medium? Vi undersöker samspel mellan olika entiteter och roller inom design. Vi ger dessa entiteter makten och möjligheten att interagera med varandra och skapa tillsammans.

Syfte

Vi pratar om vad vi vill åstadkomma med arbetet, hur vi vill förändra synen på konst och bidra med ett annat perspektiv. Vi återkommer till våra tankar gällande ordning och kaos och hur dessa fenomen förhåller sig till vår skapandeprocess.

Vi vill förändra designerns, och även människans, roll inom konsten: att gå ifrån en ensam skapande roll och till ett samarbete mellan människa och dator. Vi lyfter fram vikten av kritisk analys av det du skapat, såväl med designerns egna kritiska öga för kvalité som med hjälp av utvärderingsfunktioner i de algoritmer som används.

Vår roll i denna skapandeprocess är som utvecklare av verktyg, Vi vill skapa ett språk för kommunikation mellan människan och datorn som uttrycker sig i bilder och skapandeprocesser snarare än i ord och meningar, ett designspråk snarare än ett programmeringspråk.

Vi skulle vilja skapa en slags känsla av gemenskap hos användaren, en känsla som kan skapa broar istället för murar, inuti gestaltningen men också i livet utanför.

Ordning ur kaos

I och med detta skifte, denna förändring, vill vi ge och få inblick till emergens som fenomen, och den ordning som uppstår ur kaoset. Den finns i atomers formationer, inom oss själva på cellnivå, i våra neurala nätverk. Om sådan struktur finns i oss så finns den också i det vi skapar, våra städer är strukturerade utefter hur naturen ser ut, hur vi ser på naturen, hur vi ser på varandra, vad vi vill ha från andra och oss själva. Vi skapar, och är del av, ett stort system med många olika variabler som samverkar mer eller mindre effektivt. Syftet är att använda denna information till att igångsätta en kaotisk struktur som genererar sig själv beroende av variablerna den har tilldelats.

Vårt skapande

“...when we conceive society we are missing a decent philosophy of the object. In these reflections on the multiple, on the mix, on the speckled, variegated, tiger-striped, zebra-streaked aggregates, on the crowd, I have attempted to think a new object, multiple in

space and mobile in time, unstable and fluctuating like a flame, relational.” (Åsberg & Serres, 2012)

Vi vill skapa en flamma, en fluktuerande, blandad, juxtapositionerad instabilitet. En flamma som hela tiden reagerar på sin omgivning. är uppbyggd av flera aktörer som rör sig i unison, som en mängd atomer i friktion skapad av värme. Miljön runt en flamma påverkar också hur den upprätthåller och utformar sig själv. I en flamma sker en ständig förhållning mellan dess olika delar som skapar en kedjereaktion genom helheten. Det är inget tydligt mönster, vilket ger känslan av kaos och oreda trots att allt, i vårt fall, är beräknat, av designern och datorn.

Gestaltning

I och med gestaltningen av arbetet vill vi definiera de tre aktörer som huvudsakligen är inblandade i vår syn av posthumanistisk konst.

- **Designern** som utvecklar verktyget och främjar konstens emergens.
- **Datorn**, den digitala entitet som bidrar till konstens emergens.
- **Användaren**, den mänskliga entitet som bidrar till konstens emergens.

Gestaltningen tar form i rummet mellan dessa och i de interaktioner som utförs mellan dem. I vårt fall representeras gestaltningen av en hexagonbaserad 3D-miljö som är tänkt att simulera vår natur på en makronivå. Allt eftersom gestaltningen fortlöper ändras och utvecklas miljön efter de instruktioner och begränsningar som givits av **designern**. Själva genereringen sköts av **datorn**, som visuellt representerar miljön och bidrar med slumpmässigt genererad variation i artefakten. Utöver detta kan **användaren** ha direkt inverkan på miljön från ett övergripande perspektiv och orsaka stora förändringar som systemet gradvis anpassar sig till.

Sammanfattning

Vi vill presentera en särskild metod för skapande som både inkorporerar icke-mänskliga aktörer (särskilt digitala) och ger användaren möjlighet att interagera med det som skapas. Fokus i metoden ligger på samspelet mellan mänskliga och digitala aktörer.

Arbetsuppdelning

Vi har båda deltagit i diskussioner gällande utformningen av gestaltningen, vad den ska representera och hur vi kan påvisa våra tankar på bästa sätt. Utöver detta har vi båda haft särskilda uppgifter gällande skapandet av gestaltningen:

Calle Andén har huvudsakligen fokuserat på implementation av våra idéer m.h.a. programmering.

Alexander Moyle har fokuserat på 3D-modellering.

Tidigare och aktuell forskning

En sammanställning av de material och källor som vi har förhållit oss till när vi har närmat oss och etablerat vår förståelse av emergence och de fenomen som både ligger nära begreppet och vår undersökning.

Vad är emergence?

“Emergence [...] refers to the arising of novel and coherent structures, patterns, and properties during the process of self-organization in complex systems. Emergent phenomena are conceptualized as occurring on the macro level, in contrast to the micro-level components and processes out of which they arise.” (Goldstein, 1999)

Jeffrey Goldstein beskriver emergens i texten *Emergence as a Construct: History and Issues* med hjälp av fem kriterier som ett fenomen måste uppfylla för att kunna klassas som emergent.

- *Radical novelty.* Fenomenet som uppstår måste vara till viss del nytt, med tydliga särdrag från det system som skapar det.
- *Coherence or correlation.* Fenomenet skall behålla en viss identitet under dess utveckling, eller hålla en gemensam identitet över dess samtliga delar.
- *Global or macro level.* Fenomenet opererar på en makronivå, separat från de mikro-processer som lett till dess uppbyggnad.
- *Dynamical.* Fenomenet är en dynamisk konstruktion som står i ständig förändring,
- *Ostensive.* Fenomenet visar upp sig själv och definieras utifrån detta, snarare än med hjälp av ord.

Goldstein lyfter även fram likheten (och skillnaderna) mellan emergens och Goethes *gestalt*: den slutgiltiga produkten av en utvecklingsprocess. Den viktiga skillnaden här är att ett emergent fenomen är dynamiskt och har således ingen slutpunkt. Här ser vi likheter till flammen vi diskuterat tidigare, som står i ständig förändring men håller en stadig identitet och är helt separat från de system som lett till dess skapande.

Komplexitet

I en diskussionsartikel senare i samma journal (McKelvey et. al., 1999) har Henry Mintzberg uttryckt sig på följande sätt gällande komplexitet och komplexa system:

You act, in order to think. And it seems to me that the more complex something becomes, the more you have to act first, and the less thinking is actually useful, at least initially, as a starting point.

[...]

I accept the notion of complexity, and complex systems. But how much of the complexity we supposedly see around us is real complexity, and how much is simply that we're confused by things because we just don't have the right theories, or approaches to understand things, which may in fact be a lot simpler than we think? How much of the complexity is the unexplained variance, and how much is real, true complexity?

Vi har tidigare diskuterat vårt intresse av att lyfta fram ordning ur kaos, och utöka vår förståelse av vad som händer i kölvattnet av en emergence. Hur förändras ett system efter att det har uppstått? Hur utvecklas och förändras det? Är det så komplicerat och kaotiskt som det kan se ut, eller finns det något enkelt bakom? Om flera relativt enkla agenter tillåts samverka, kan de tillsammans skapa något som är mer komplext än deras individuella delar?

Detta vill vi utforska och demonstrera med hjälp av *procedurell generering*.

Procedurell generering

“Humans are expensive and slow, and it seems we need more and more of them all the time. [...] Content generation, especially embedded in intelligent design tools, can augment the creativity of individual human creators.” (Shaker, 2016)

Procedurell generering kan beskrivas som ett fält av olika tekniker som låter den digitala entiteten agera som designer och ges viss kreativ makt. De algoritmer som designern skriver i form av kod kan således betraktas som instruktioner och verktyg som designern delar med sig av, en bro mellan två entiteter, snarare än strikta order och bestämmelser. I enlighet med Goldsteins definition av emergence leder denna implementation till nya digitala artefakter

som varken datorn eller designern har full kontroll över utseende eller funktion, utan uppstår som något annorlunda.

Just inom spel beskriver Shaker et. al. situationer där neurala nätverk, vilket vi tar upp igen senare, tillåts analysera spelares beteende och forma det innehåll de upplever beroende på hur de interagerar med spelet.

Oändlighet

“Almost every initial state between zero and one flies far away from the origin; we will ignore these and focus on the infinite number of initial conditions which remain forever between zero and one.”

“...a small initial variation may produce a very great change in the final state of the system” (Smith, 2007) Smith citerar här James Clerk Maxwells *Matter and Motion*, ursprungligen utgiven 1876.

Det finns oändliga möjligheter i mellanrummet mellan 0 och 1 för en generering att uppstå och utvecklas från, där en enkel, enskild förändring, speciellt tidigt i dess sekvens, kan skapa stora förändringar under processens gång. Detta tänkande återspeglas i procedurella algoritmer, som kan utnyttja användarens indata för att skapa vitt skilda resultat som fortfarande faller under samma generella beskrivning: tusentals olika träd som ser liknande ut men har individuella variationer. Detta kan även användas på makronivå för att generera större system baserat på relativt lite indata; ett litet frö som växer till ett stort och mäktigt träd, eller en stor flamma som uppstått ur en enskild gnista.

Fraktaler

“...neither because chaos implies fractals nor because fractals require chaos, but simply because in dissipative chaos real mathematical fractals appear as if from nowhere.”
(Smith, 2007)

“The notion (of a fractal) is bound up in self-similarity: as we zoom in on the boundary of clouds, countries, or coastlines, we see patterns similar to those seen at the larger-length scales again and again.” (Smith, 2007)

Ett objekt som strukturerats enligt ett fraktalmönster upprepar sig på alla skalor, från den punkt att det skapats och fortsätter *ad infinitum*. I texten som citerats ovan diskuterar Smith särskilt moln, som gradvis jämnar ut sig men upprätthåller samma mönster, samma struktur. Fraktalbaserade teknologier används idag till många metoder inom procedurrell generering, bl.a. automatisk generering av träd.

Neurala nätverk

“...supporting evidence stems from both the theory and direct observation of artificial neural systems self-organizing and exploiting various sources of synaptic chaos to generate unanticipated solutions to posed problems. When these systems fail at accurately capturing world models or productively self-managing their own inevitable swings in synaptic noise level, their efficacy in both coping with and adapting to their environments suffers. In effect, the price paid for creativity within such synthetic cognitive architectures is a form of computational madness, marked by false memories, distorted perceptual mappings, and inattention to the surrounding world.” (Thaler, 2016)

Här beskriver och jämför Thaler våra biologiska neurala nätverk med artificiella neurala nätverk inom datorer. Synapser aktiveras ständigt i relation till varandra för att skapa vissa beteenden och lösningar på problem eller hinder, deras möjlighet att tolka dess omgivning påverkar också vilka signaler som skickas.

Det är anmärkningsvärt att galenskap visar sig när system inte kan hantera oregelbundna svängningar i dess uppfattningsförmåga eller när världsåskådningen inte överensstämmer med den observerade ordningen: vad vi ser och anpassar oss till, vad vi tittar bort och tar avstånd ifrån påverkar hur vi verkar i vår omgivning och hur denna omgivning kommer att förändras. Det är inte enbart ett synsätt, en central ordning, som gäller: allt har en viss förvrängning, genomsyrning och rhizomatik, och kan sitta ihop på flera punkter. För oss återspeglas detta i posthumanismen och i vår design, där alla entiteter bidrar till och

betraktar designprocessen och slutprodukten på olika sätt. Även om vår gestaltning inte befinner sig på en sådan nivå att vi har tillgång till neurala nätverk, så överensstämmer mycket av den bakomliggande filosofin med våra tankar gällande posthumanism.

Liminalitet

“Liminality refers to moments or periods of transition during which the normal limits to thought, self-understanding and behaviour are relaxed, opening the way to novelty and imagination, construction and destruction” (Thomassen, 2014)

Ibland sker en uteslutning av tidigare, mer kartlagda beteenden och miljöer. Jaget är i transition till ett nytt stadie med nya etablerade beteenden och miljöer. Det är ett liminalt utrymme som är obundet och öppet för förändring. Det är ett osäkert stadie som kan skapa ångest och panik, där marken under fötterna försvinner. Därav kan påskyndade beslut tas, bara för att hitta någon slags stabilitet igen, dock kan detta komma i vägen för en öppen förståelse och resa genom en mångfacetterad och ständigt rörig värld. Att stanna kvar på tröskeln innan man stiger in eller ut, att balansera på linan mellan det förgångna och det nya, det absolut närvarande.

“On the one hand liminality involves a potentially unlimited freedom from any kind of structure. This sparks creativity and innovation, peaking in transfiguring moments of sublimity. [...] On the other hand liminality also involves a peculiar kind of unsettling situation in which nothing really matters, in which hierarchies and standing norms disappear, in which sacred symbols are mocked at and ridiculed, in which authority in any form is questioned, taken apart and subverted.” (Thomassen, 2014)

Frågan är om permanent existens i detta tillstånd är möjligt, efter en lång tid av instabilitet så kan ett liv med struktur, stabilitet och säkerhet vara välkommet eller lockande.

“...mixture of joy and anxiety, that strange combination of freedom and homelessness,; that pleasant but unsettling sensation of infinity and openness of possibilities which – at some moment, sooner or later – will start searching for a new frame to settle within. And if it does not, the void will perpetuate, and anxiety with it. At the level of psychiatry, Gregory Bateson

defined schizophrenia as a 'loss of frames', which is another way of saying endless liminality." (Thomassen, 2014)

Thomassen jämför här permanent liminalitet med schizofreni, där en entitet har satts i ett gränslöst tillstånd. Om en "schizofren" dator kan skapa kreativt i ett permanent liminalt tillstånd så kanske den kan hjälpa människan i sina konstruktioner utan att människan behöver utsättas för mental ohälsa och stress i lika stor utsträckning. En av de stora argumenten för procedurell generering som verktyg är just att det minskar den mängd arbete som de mänskliga designerna behöver utföra för att skapa samma mängd innehåll.

Förändring i stabilitet och struktur är oundvikligt under tidens gång, det är inte alltid ett val. Utifrån nya omständigheter så kommer dock nya val, att placera sig själv i det ovana leder till nya sätt att reflektera över sig själv och sitt liv. Struktur börjar byggas runt det nyfunna tills någon variabel förändras och det oklara återigen infinner sig, fotfästet är borta igen och en ny liminal fas påbörjas.

Sammanfattning

Emergence är ett väldigt grundläggande koncept: något som alla har någon form av återkoppling till. Uppståndelsen av flammen utifrån dess beståndsdelar, där ingen av delarna är en flamma från början, har följt med mänskligheten sedan evinnerliga tider.

Om samma koncept skall appliceras på digitalt skapande behövs någon form av riktlinje. Vi behöver ett språk för att kunna kommunicera med våra digitala entiteter och ge dem de instruktioner de behöver: programmering och procedurell generering, respektive. I samarbetet mellan entiteterna skapas en artefakt som står i ständig förändring och utveckling: i det ständigt liminala där ingenting är statiskt. Med hjälp av en utökad förståelse av närliggande fenomen såsom fraktaler eller neurala nätverk, där principerna bakom procedurella algoritmer och emergence visas upp på ett mer konkret sätt, kan användaren förhoppningsvis få en större inblick i de system som krävs för att främja emergence i det digitala rummet.

Metoder

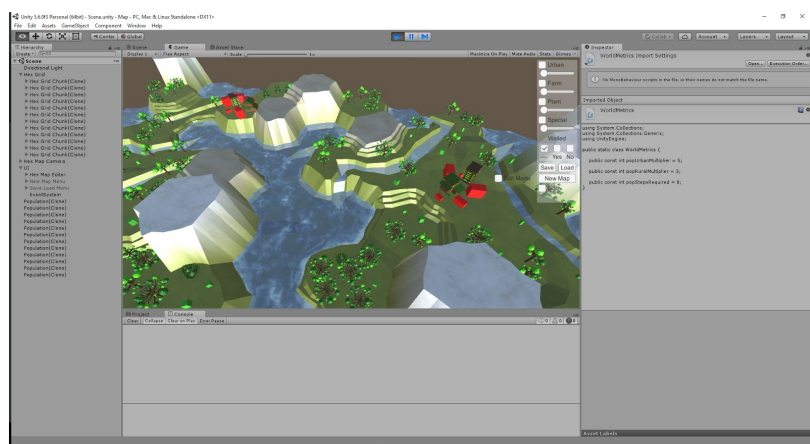
Vi återkommer här till vår centrala frågeställning och börjar svara på de frågor vi ställt oss. Vi beskriver gestaltningen i dess nuvarande form och hur dess olika delar är tänkta att samverka.

Hur gör vi det?

Hur kan vi främja emergence i ett interaktivt medium? Hur kan vi skapa en plattform där användaren och datorn kan samarbeta och skapa någonting? Vilka sorters konstverk kan framställas på detta sätt? Vad kan skapas i en situation där ingen av de inblandade entiteterna har full kontroll över processen?

Detta är vår frågeställning, vår utgångspunkt i arbetet. Sökandet efter svar på dessa frågor har lett oss på vitt skilda spår, vilket vi har destillerat ner till den forskning som vi presenterat ovan. Utifrån detta skall vi nu försöka att svara på frågorna med hjälp av en gestaltning, en ostensiv demonstration av våra tankar och förståelser gällande ämnet. Detta har vi valt att göra med en simulering av mänskligt beteende och mänsklig interaktion med vår miljö. Här drar vi bland annat inspiration från Oscar Wildes berättelse *The Selfish Giant*, från boken *The Happy Prince and Other Tales*. (Internet Archive, 2016)

Här har vi använt oss av Jasper Flicks (Catlike Coding, 2017) befintliga kod gällande generering av 3D-miljöer som en grund, och automatiserat vissa aspekter för att bättre främja emergence i programmet. Flicks version presenterar den genererade terrängen som en omålad duk, där användaren fritt kan påverka alla aspekter - höjd, terräng, floder, och så vidare. Vi presenterar istället en version där vissa bestämmelser utförs av datorn, med hjälp av algoritmer och datastrukturer.



Utformande av digitala artefakter

Huvudsakligen använder vi oss av olika metoder för procedurell generering som verktyg i vårt skapande, vårt utformande av en virtuell värld som spelaren kan utforska och utforma. Framför allt lägger vi fokus på metoder som låter användaren interagera med och forma innehållet av designprocessen.

Eftersom vår gestaltning är helt digital faller våra metoder för det mesta inom programmeringsfältet. Inledningsvis skapas ett nätverk av hexagoner som har stöd för höjdskillnader och separata textureringar för varje hexagon, samt en mängd funktionaliteter som är tänkta att efterlikna naturliga fenomen såsom floder, växtlighet och liknande. Utifrån detta formas en miljö som ligger till grund för spelupplevelsen.

Detta kombineras med designade 3D-modeller av träd och buskage som i sin tur kommer bli genererade och utplacerade i den virtuella världen, de skapas med hjälp av improvisation inom fraktal och kaotisk struktur. En mängd enkla element, som geometriska grundformer sammansätts för att skapa ett mer sofistikerat och komplext objekt. I grund och botten är det som genereras tänkt att efterlikna och simulera vår värld utan att nödvändigtvis vara hundra procentigt korrekt.

Att sätta bollen i rullning

När den ursprungliga miljön har utformats sätts artefakten i ett liminalt tillstånd där den konstant förändras beroende på externa faktorer. En mängd simulerade folkmängder, baserad på kartans storlek, placeras ut på de hexagoner som beräknats att vara lämpligast för bebyggelse. Denna lämplighet beräknas utifrån hexagonens hållbarhet (dess tillgång till naturliga resurser såsom växtlighet och vatten) och dess säkerhet (närhet till högre elevation, kust och murar) vilket summeras som hexagonens önskvärdhet.

När folkmängderna har placerats ut börjar de långsamt växa, baserat på deras tillgång till naturliga resurser. De tilldelas också ett antal kulturella värderingar som genereras slumpvis, vilka påverkar bland annat hur de interagerar med varandra och hur de väljer ut lämpliga platser att bosätta sig på.

En fraktal befolkning

Allt eftersom en folkgrupp växer i storlek introduceras komplikationer. Om en viss gräns passeras delas gruppen upp i två undergrupper, vars värderingar baseras på huvudgruppen. Detta kan också hända om befolkningen stiger till den grad att deras nuvarande bosättningar inte kan hantera befolkningsmängden. I detta fall skapas en mindre undergrupp med särskilda värderingar och förutsättningar som tvingas emigrera och hitta en ny boplats.

Fröet och flaman

Än så länge har vi inte diskuterat användarens interaktivitet särskilt mycket, utan förhållit oss till samspelet mellan designern och datorn. Detta är dock endast en del av verkets kapacitet. När vi släpper in användaren i skapandeprocessen öppnar vi upp "vårt" skapande till en kaotisk och oberäknelig kraft som omvälver den simulerade världsbild vi har byggt upp. Algoritmer kastas åt vinden och ersätts med användarens egna tyckanden och tänkanden.

I grund och botten ges användaren två sätt att interagera med gestaltningen: **fröet**, som skapar och ger liv till ett område, och **flaman** som sprider förstörelse i sin omgivning. Dessa två grundläggande funktioner appliceras på varje cell som användaren pekar ut och omformar dessa drastiskt efter användarens intressen. Sjöar torkas ut eller skapas, murar runt städer byggs upp eller rivs ned. När användaren interagerar med gestaltningen ger datorn på dessa sätt gensvar och justerar simulationen utifrån den nya situation som har uppstått. En civilization som krävt en viss mängd vatten sedan tidigare kanske inte längre kan klara sig, utan tvingas emigrera för att överleva, till exempel.

Den tredje interaktionen

Vi har tidigare diskuterat två former av interaktion mellan de tre aktörerna (se [Gestaltning](#)): utvecklingsprocessen (en interaktion mellan designern och datorn) där de algoritmer och funktioner som driver gestaltningens utseende tar form, och upplevandet (en interaktion mellan användaren och datorn) där algoritmerna kompletteras med input från användaren för att fortsätta utforma gestaltningen.

Den tredje interaktionen, sker mellan användaren och designern, har vi valt att kalla för främjandet. I detta rum skall vi som designers främja emergence i spelupplevelsen: få användaren att vilja interagera med datorn och utforska de möjligheter som den genererade världen innehåller. Vår tanke här är att presentera användaren med intressanta situationer som skall locka till interaktion. Problem som möjligtvis kan lösas med hjälp av användarens övergripliga kraft, eller situationer som enkelt kan rubbas av små modifikationer. Ju mer användaren interagerar, desto mer skall konsekvenserna av deras handlingar vara märkbara i världen och i den befolkning som lever i den.

Sammanfattning

Med hjälp av procedurell generering kommunicerar vi med en digital aktör (i vårt fall en dator) och skapar tillsammans ett 3D-landskap som utvecklas och förändras allt eftersom tiden går. Vi som användare kan sedan interagera med det landskap som genererats och orsaka stora förändringar i terrängen. Vi presenterar även en enkel simulation av mänskligt beteende i denna terräng och visar på hur olika gruppers värderingar utformar hur de interagerar med miljön runt dem.

Slutsats

Här sammanställer vi vad vi har kommit fram till i vår undersökning av emergence, och vad vi kan dra för slutledningar utifrån den förståelse vi har uppnått.

Emergence är svårt. Det är komplicerat, men samtidigt väldigt enkelt. Det existerar såväl på makronivå som på mikronivå. Det finns i våra städer, i våra kroppar och hur vi interagerar med varandra. Hur djupt du än går återfinns samma fenomen, samma sorts ny uppståndelse från vitt skilda ting.

Går detta att främja inom digitalt skapande? Ja, helt klart. Om något kan vi påstå att digitalt skapande är ett praktexempel på emergence, där två eller fler vitt skilda entiteter (människor, datorer, eller något annat) kan samlas och skapa något helt separat från dess delar. Vårt sökande har lett oss till ett särskilt tillvägagångssätt för design av simulationer där vi använder oss av procedurrell generering för att framställa och ge förutsättningar till emergence, men det är långt ifrån det enda sättet.

Just för att det ska uppnå vad vi har valt att kalla *posthumanistisk konst* behövs en fokus på interaktionen mellan de tre aktörerna och en möjlighet för alla aktörer att kunna delta i den interaktionen.

- För att datorn ska kunna kommunicera med användaren behövs en möjlighet för datorn att uttrycka sig. Vi har valt att lösa detta med procedurrell generering.
- För att designern ska kunna kommunicera med användaren krävs ett tillvägagångssätt där designern kan lyfta fram vad de vill främja utan att ta över datorns roll.
- För att användaren ska kunna kommunicera med datorn och designern krävs möjligheter till interaktion med den digitala artefakten och en möjlighet att utforma dess utseende och innehåll.

Diskussion

I detta avslutande kapitel diskuterar vi ämnen som har varit närvarande under våra diskussioner runt arbetet, och vad arbetet säger om oss som designers.

Vårt skapande

Det vi skapar kommer från oss som personer, vi genomgår en resa med försök till att öppna upp oss för världen, ansluta oss till fler kopplingar. Kan gestaltningen då också vara en resa andra kan ta? Som kan få andra människor att öppna sig, eller åtminstone få tillgång till tanken av att helheten kan förändras. Att alla val vi gör eller känslor vi ofta ofrivilligt följer skapar kedjereaktioner till omvärlden, från mikro till makro. Det vi uppfattar är hela vår värld och det finns en världsuppfattning inom varje person. Fraktalsystemet som Smith (2007) beskriver återfinns överallt och på alla skalor. Vår hjärna och våra tankar, som först verkade mikro med tanke på helheten, kanske också är en helhet i sig, ett neuralt nätverk fyllt med interaktioner och reaktioner.

The Selfish Giant

En berättelse av Oscar Wilde, ursprungligen utgiven 1888, (Internet Archive, 2016) som handlar om en självisk jätte och hans trädgård. Jätten är bortrest i många år och barn börjar leka i trädgården. När jätten kommer tillbaka från sin resa vill han ha den vackra trädgården för sig själv, slänger ut barnen och bygger en mur runt trädgården.

Detta resulterar i att allt slutar blomma, vintern och isen tar över och förblir i flera år som jätten envist får genomlida, ända tills en dag då en fågel kommer till jättens fönster som ett livstecken, ut genom fönstret kan han se att barnen har hittat en öppning i muren och klättrat upp i träden som nu börjar blomma igen. Våren har kommit till hela trädgården förutom i dess hörn, där ett barn står och inte når upp till grenarna, jätten; som nu är tacksam för återkomsten av liv går ut och hjälper upp barnet till trädets grenar som börjar blomma igen.

Denna berättelse uppenbarade sig relativt sent i vårt designarbete, men har sedan dess upptäckande fascinerat oss och influerat vår filosofi gällande gestaltningen. (Bortsett från de religiösa delarna.) Vi inkluderar även en direkt referens till berättelsen: en inmurad stad befinner sig i permanent vinter och har således större problem att hålla sig stabil. Detta

bygger på den anti-isolationistiska filosofin som Wilde presenterar och som vi har valt att fortsätta med i vårt verk. Detta är samtidigt även vårt bidrag till det nuvarande politiska klimatet där gränser stängs och folk stängs ute. Ett samhälle som försöker utesluta alla som inte "hör hemma" är dömt att stagnera och dö.

Politiskt ställningstagande

"Those who would give up essential Liberty, to purchase a little temporary Safety, deserve neither Liberty nor Safety." (Franklin, 1755)

Utöver detta har vi tagit ställning när det gäller utformandet av folkgrupper, och hur dessa interagerar med miljön runt dem. Observationerna och designtankarna runt detta utformande har inspirerats till stor del av de studier som presenterats i *Ethnic Groups and Boundaries* (Barth, 1969), särskilt undersökningarna gällande befolkningar i Afghanistan, Etiopien och i södra Norge. Dessa ligger till grund för den övergripande simuleringen av folkgrupper som helhet, hur de interagerar med sin miljö, och hur de interagerar och samarbetar med varandra. Texterna presenterar utöver detta även ett flertal andra faktorer som skiljer individuella folkgrupper åt som är något utanför vår kapacitet, såsom intern politik, metod för utnyttjande av resurser och även familjestruktur.

I skrivande stund definieras varje folkgrupp endast av två värderingar: *sustainability* (hållbarhet) och *security* (säkerhet) vilket påverkar hur de ser på dessa två när de försöker hitta någonstans att bosätta sig. Detta är huvudsakligen för att hålla simulationen på en makronivå där de val som algoritmerna utför är direkt synliga och kan representeras visuellt. En befolkning som värderar hållbarhet över säkerhet dras till gröna slätter och öppna vatten, medan deras motparter värderar närhet till berg och floder som kan försvara deras hem.

Utöver detta har vi spekulerat i flera andra implementeringar, till exempel:

- En folkgrupp som värderar säkerhet högt är mer sannolika att bygga murar runt sina städer, vilket förhindrar andra grupper från att ta sig in.
- En folkgrupp som värderar hållbarhet högt är mer sannolika att plantera grödor än att bygga hus

- En folkgrupp som värderar hållbarhet väldigt högt och inte hittar någon cell som passar deras situation blir nomadiska och slår sig aldrig ner någonstans permanent

Listan fortsätter, men de centrala frågorna bakom allt består. Vad säger vi om mänskligheten utifrån detta? Vad säger vår syn på mänskligheten om oss, både som designers och som människor? Detta är något som vi behöver vara medvetna om under utvecklingen för att undvika att hamna i ett problematiskt område. Det handlar inte bara om att formulera sig på ett bra sätt i text, utan även att se till att det vi tycker och tänker faktiskt motsvaras i det vi skapar.

Destruktivitet och kreativitet

Användaren ges huvudsakligen dessa två krafter: skapande och förstörelse, fröet och flamman. Utöver detta har användaren även möjligheten att observera och välja vad de vill fokusera på i simulationen: en passiv kraft som inte har direkt inverkan på utformandet, men som helt klart påverkar användarens upplevelse. Denna begränsade lista av interaktioner, som alla sker på någon form av makronivå, är medvetet utformad för att främja emergence och kaotisk interaktion mellan användaren och datorn. Det binära sambandet mellan de två krafterna, och deras övergripliga skala som påverkar ett stort område i simulationen på en gång, leder till att systemets förutsättningar förändras på ett sätt som inte följer de automatiska algoritmerna.

I *Cycles of Insanity and Creativity* (2016) beskriver Thaler ett liknande binärt samband mellan två olika typer av signalsubstanser i hjärnan: *excitatory*, vilket ökar chansen för att en särskild aktion skall utföras, och *inhibitory*, vilket minskar den. Denna parallell återspeglas både konkret i vårt tänkande (aktionen i detta fall är uppkomsten eller förstörelsen av växtlighet) och som en konsekvens av entiteternas interaktioner där förändringar i en del av miljön kan ha stora inverkningar på såväl närliggande som fjärran delar. Thaler diskuterar även en möjlig kontroll av balansen mellan dessa två signalsubstanser som en metod för att motverka psykologiska störningar, vilket för oss kan representeras som en stabil värld där liv och civilization kan uppstå och frodas.

I överlag handlar båda krafterna om förutsättningar för liv. Fröet ökar växtligheten i området och leder till skapandet av sjöar och floder, medan flammen bränner och torkar ut landet. Detta får såväl omedelbara konsekvenser för de som befinner sig i området som långvariga, då alla förändringar sparas och byggs vidare på. Om en stad inte längre kan klara sig på sin nuvarande plats, eller om växtligheten har tagit tillbaka naturen till den grad att folket inte kan växa, måste förändringar ske - antingen med omstrukturering av civilisationen eller flytt till någon mer lämplig plats, vilket i sin tur har andra effekter på världen, och så vidare.

Det vi vill lyfta fram här är att handlingar har konsekvenser, och att både skapande och förstörande kan ha bra och dåliga konsekvenser beroende på situationen som de utförs i. En aktion utförs aldrig i ett vakuum, utan har påverkan både direkt när de utförs och under lång tid därefter.

“Men är det konst?”

I vår tidiga frågeställning, och under arbetets gång, har vi alltid förhållit oss till det vi skapar som konst av något slag. Detta syns tydligast i gestaltningens grafiska element, med en kombination av förrenderade 3D-modeller och ett procedurellt genererat nätverk av hexagoner. Dessa förändras allt eftersom tiden fortlöper, vilket ändrar på gestaltningens fysiska utseende.

Utöver detta vill vi även påvisa en ytterligare konstform, något som uppstår ur interaktiviteten och samarbetet mellan de tre aktörerna och genomsyrar verket i sig. Att passivt betrakta gestaltningen ger en viss upplevelse, men när den interaktiva världen öppnas upp ger konstverket en ny dimension, Användarens input påverkar utformandet av upplevelsen och förändrar situationen som simulationen utförs i. Detta skiljer verket från traditionell, statisk konst där konstnären kan säga “det här är mitt verk” och kalla det slutgiltigt efter det. Istället befinner sig verket i ett tillstånd av ständig förändring, utan någon som helst definitiv punkt där användaren kan säga “Här tar det stopp”. För oss faller detta helt klart fortfarande under Tim Schafers definition av konst; en konstant plattform där alla aktörer bjuds in och uppmanas till att uttrycka sina tankar och känslor.

Sammanfattning

Vad är kaos, egentligen? En oordning som vi, med hjälp av våra metoder, har lyckats skapa något vackert av. Ett ordnat system som beter sig som vi förväntar oss utan att få exakta bestämmelser. En värld som både följer sina egna regler och är öppen för manipulation från andra aktörer. Förändringar som sker i världen kan både vara direkta och långtgående, användarens handlingar skapar kedjereaktioner genom världen. Våra algoritmer har givit kaoset en röst och bjudit in det i vårt skapande. Vår konst är inte bara för människor.

Källförteckning

Barad, K. (2007) *Meeting the Universe Halfway*. Durham & London: Duke University Press.

Barth, F. (Ed.). (1969). *Ethnic Groups and Boundaries*. Oslo: Universitetsforlaget.

Catlike Coding. (2017). *Hex Map*. Hämtad 2017-05-12, från <http://catlikecoding.com/unity/tutorials/hex-map/part-15/>

Cohn, A.(2016). Deus Ex Machina. *Journal of the Royal Society of Medicine*, volym 109(7), s. 284. doi:10.1177/0141076816643960

Firaxis Games (2016). *Sid Meier's Civilization VI*. Utgivet av 2K Interactive.

Franklin, B. (1755, 11 november). Pennsylvania Assembly: Reply to the Governor. *Votes and Proceedings of the House of Representatives*, s. 19-21.

Gamasutra. (2007). *Are Games Art? (Here We Go Again...)* . Hämtad 2017-03-07, från http://www.gamasutra.com/view/feature/130113/are_games_art_here_we_go_.php

Gamasutra. (2016). *7 Uses of Procedural Generation that all game developers should study*. Hämtad 2017-03-07, från http://www.gamasutra.com/view/news/262869/7_uses_of_procedural_generation_that_all_developers_should_study.php

Goldstein, J. (1999). Emergence as a Construct: History and Issues. *A Journal of Complexity Issues in Organizations and Management*, 1(1), 49-72.

Hendriks, M., Meijer, S., Van Der Velden, J., Iosup, A. (2013) *Procedural Content Generation for Games: A Survey*. *ACM TOMM*, 9(1) 1:1-1:22. doi: 10.1145/2422956.2422957.

Internet Archive. (2016) *The Happy Prince and Other Tales*. Hämtad 2017-06-17 från <https://ia802702.us.archive.org/13/items/thehappyprincean00902gut/hpaot10h.htm>

McKelvey, B., Mintzberg, H., Petzinger, T., Prusak, L., Senge, P., Shultz, R.. (1999). The Gurus Speak: Complexity and Organizations. *A Journal of Complexity Issues in Organizations and Management*, 1(1), s. 73-91.

Paradox Development Studio. (2012) *Crusader Kings 2*. Utgiven av Paradox Interactive.

Polygon. (2016) *The problem with 'walking sims'*. Hämtad 2017-04-03 från <http://www.polygon.com/2016/9/28/13076654/the-problem-with-walking-sims>

Sermijn, J., Devlieger, P., & Loots, G. (2008). The narrative construction of the self: Selfhood as a rhizomatic story. *Qualitative Inquiry*, 14(4). 632-650. Doi: 10.1177/1077800408314356

Shaker, N., Togelius, J., Nelson, M. J. (2016) *Procedural Content Generation in Games: A Textbook and an Overview of Current Research*. Cham: Springer International Publishing.

Smith, L. (2007). *Chaos: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.

Suchman, L. (2002). Located Accountabilities in Technology Production. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 14(2), 91-105.

TEDEd. (2016). *How do schools of fish swim in harmony*. Hämtad 2017-02-07, från <http://ed.ted.com/lessons/how-do-schools-of-fish-swim-in-harmony-nathan-s-jacobs>

Thaler, S.L, (2016) *Cycles of Insanity and Creativity within Contemplative Neural Systems*. St. Charles: Imagination Engines, Inc.

Thomassen, B. (2014) *Liminality and the Modern: Living Through the In-Between*. London: Ashgate Publishing Limited.

Åsberg, C., Serres, M. (2013) *Posthumanistiska Nyckeltexter*, Lund: Studentlitteratur AB.

Teknisk bilaga

Unity 5.6

En lätthanterlig spelmotor som vi har viss erfarenhet med sedan tidigare. Används för utformning av den digitala artefakten.

Visual Studio Community

Programmeringsmiljö där gestaltningens alla skript skrivs och sammanställs.

Blender

Ett 3D-modelleringsprogram vi har använt för att skapa digitala assets som placeras ut under den procedurella genereringen.

Ordlista

Algoritm: En uppsättning instruktioner för att lösa ett särskilt problem.

Entitet: En aktör som deltar i upplevelsen. Vår text behandlar huvudsakligen mänskliga och digitala entiteter.

Användare: En mänsklig entitet som har en observerande roll i upplevelsen, med viss interaktivitet.

Designer: En mänsklig entitet som har en utformande roll i upplevelsen.

Dator: En digital entitet som har en skapande roll i upplevelsen, med viss interaktivitet.