

*Narzędzie symulacyjne
„OPITTRANSFER – symulacja transferu technologii”*

Podręcznik tworzenia scen symulacji i obsługi programu

Program wykonany przez Ośrodek Badania Układów Złożonych,

Instytut Studiów Społecznych im. Profesora Roberta B. Zajonca,

Uniwersytet Warszawski

Badanie zrealizowane na zlecenie **Ośrodka Przetwarzania Informacji** jako komponent projektu

"Wsparcie systemu zarządzania badaniami naukowymi oraz ich wynikami", realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013, Działanie 1.1, Poddziałanie 1.1.3., Sub-projektu „Analiza działalności ośrodków transferu technologii (zarządzanie oraz komercjalizacja B+R)”

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego”



Wstęp

Model symulacyjny Transferu Technologii ma charakter agentowo-sieciowy. Oznacza to, że modelowane procesy zależą z jednej strony od działań agentów, reprezentujących aktorów modelowanej rzeczywistości, którymi może być np. Uniwersytet, Centrum Transferu Technologii, zespoły uczonych, czy firmy prywatne, ale także od struktury sieci – czyli powiązań pomiędzy owymi agentami. Jak w typowym modelu agentowym agenci są potencjalnie dowolnie zróżnicowani – mają różnorodne właściwości (atrybuty) oraz mogą wykazywać różnorodne aktywności, jednocześnie są jednak węzłami grafu.

Aktorzy, których działania nas interesuje w kontekście modelowanego procesu mogą być ze sobą powiązane w różnorodny sposób. I tak, pomiędzy Rektorem Uniwersytetu a Centrum Transferu Technologii istnieje powiązanie o charakterze administracyjnym – CTT podlega Uniwersytetowi, czyli łączą go z Uniwersytetem połączenia wynikłe z hierarchicznej podległości. Potencjalnie także poszczególne osoby z wymienionych instytucji mogą znać się osobiście na płaszczyźnie nieformalnej – musimy wtedy dodatkowo uwzględnić połączenia o innym charakterze – bazuje na relacjach interpersonalnych. Wreszcie mogą też pojawiać się powiązania o charakterze formalnym, ale nie administracyjnym – np. umowy o współpracy, czy też umowy licencyjne, które ogólnie możemy nazwać powiązaniami kooperacyjnymi, a równolegle do nich mogą też istnieć nieformalne powiązania między osobami z kooperujących jednostek. Stąd też powiązania w modelu mogą być różnych typów i także różnić się właściwościami.

Program został zaprojektowany maksymalnie ogólnie, jako że ważnym założeniem projektowym była możliwość jego dalszego rozwijania. Program zawiera więc implementację reguł modelu (które w kolejnych wersjach mogą być rozbudowywane i zmieniane za pomocą niemal dowolnego kompilatora języka C++) oraz ogólnie zaprojektowane podsystemy wizualizacji, zbierania danych z przebiegu i wczytywania konfiguracji wejściowej zwanej dalej „sceną”. Aby zatem móc przeprowadzić serię eksperymentów związanych z modelowaniem Transferu Technologii należy najpierw zbudować „scenę” (lub zmodyfikować którąś ze scen przykładowych). Sceny mogą być różnorodne i wykorzystywać całość lub część reguł zaimplementowanych w modelu symulacyjnym.

Scena jest to niejako „mikroświat” obrazujący w sposób zgeneralizowany (ze względu na potrzeby implementacji) potencjalny stan realny, który chcemy testować. W eksperymentach możemy koncentrować się na poszczególnych wariantach znanych z badań rzeczywistego zjawiska - np. analizować sytuację przypominającą środowiska działania UOTT związanego z Uniwersytetem Warszawskim, bądź CTT związanego z Politechniką, czy też CTT skonstruowanego zgodnie z pomysłami na usprawnienie transferu, których skuteczność chcemy przetestować. Możemy też próbować badać modele zgeneralizowane, oparte na wielu sytuacjach. W każdym wypadku należy najpierw zbudować odpowiednią „scenę” – czyli zdefiniować jacy aktorzy, o jakich parametrach i o jakich powiązaniach są dla nas interesujący.

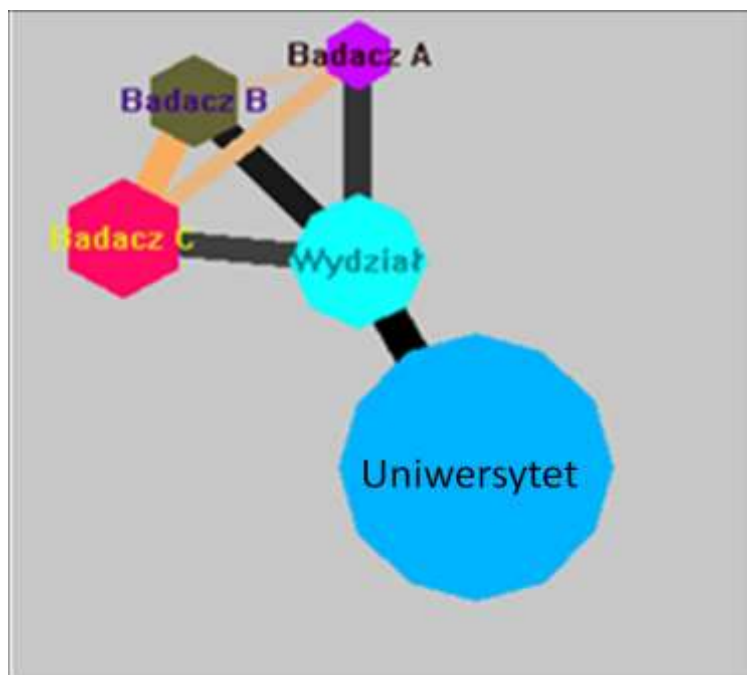
Jak stworzyć opis sceny?

Wspomniana wyżej „scena” - czyli definicja modelowanej sieci wraz z (opcjonalnie) aktualnymi procesami i komunikatami jest plikiem tekstowym w formacie ASCII TAB DELIMITED. Plik taki można najwygodniej przygotować w dowolnym arkuszu kalkulacyjnym (np. Excel) a następnie wyeksportować do pliku tekstowego w wymaganym formacie. Użycie arkusza kalkulacyjnego pozwala na wariantową generację scen (choćby z użyciem liczb pseudolosowych i/lub formuł uzależniających atrybuty poszczególnych elementów sceny od globalnie ustawianych parametrów), dlatego plik w takim formacie nazywamy też „generatorem sceny”. Przykładową zawartość pliku ze wstępnego etapu definicji sceny przedstawiono na rysunku nr. 1.

#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17
# typ wezła	Nazwa	Wizualizacja	Waga	Kolor	X	Y	Z	Pole1	Pole2	Pole3	Pole4	Pole5	Pole6	Pole7	Pole8	itd. Czyli komentarz
gennode	Badacz A		6 0.5	rgb(200,10,255)	150	20	3	tra	la	la	la	la	tra	tra	ma	takie sobie przykłady
gennode	Badacz B		6 0.7	rgb(100,100,55)	80	40	3									
gennode	Badacz C		6 0.9	rgb(255,10,100)	50	100	2									
gennode	Wydział		8 1	0x10FFFF	150	110	1									
gennode	Uniwersytet		12 2	b000000001011001111111111	200	200	1									
#																
# typ linku	Zródło	Cel	Waga	Kolor	Z	Pole1	Pole2	Pole3	Pole4	Pole5	Pole6	Pole7	Pole8	Pole9	Pole10	itd. Czyli komentarz
genlink	Badacz A	Wydział	0.8		0	1										
genlink	Badacz B	Wydział	0.9		0	1										
genlink	Badacz C	Wydział	0.75		0	1										
genlink	Wydział	Uniwersytet	1.0		0	1										
genlink	Badacz A	Badacz B	0.3	xFFAA55	2											
genlink	Badacz A	Badacz C	0.6	xFFAA55	2											
genlink	Badacz B	Badacz C	0.9	xFFAA55	2	fi	fi	ry	fi	mi	fi	ki	fi	bum	ta	takie sobie przykłady
#																
# typ infor.	...															
geninfo	...															

Rysunek 1: Przykładowy plik sceny modelu

Przedstawiona na powyżej definicja sceny, kiedy zostaje uruchomiona w programie, tworzy sieć zbudowaną z 5 węzłów (agentów) i 7 powiązań między nimi, którą przedstawiono to poniższym rysunku:



Rysunek 2: Scena modelu sieciowego zdefiniowana w przykładowym pliku pokazanym wcześniej.

Na scenie tej widoczne są następujące elementy:

- **Węzły** – czyli agentów modelu – przedstawionych jako figury geometryczne w różnych kolorach. W modelu Transferu Technologii kolory te oznaczają, jaką dyscypliną zajmuje się dany węzeł. I tak czerwony Badacz C może przedstawiać aktora zajmującego się naukami społecznymi, a fioletowy, takiego, który łączy nauki humanistyczne ze ścisłymi (połączenie koloru czerwonego i niebieskiego). W toku symulacji takie rozróżnienie ma znaczenie, gdyż wpływa również na sposób komunikacji pomiędzy węzłami – w uproszczeniu węzły bardziej do siebie podobne, łatwiej nawiązują ze sobą komunikację a następnie współpracę.
- **Połączenia** – czyli relacje (linki) pomiędzy poszczególnymi węzłami. Linki mogą różnić między sobą (a) kolorem, (b) wagą (grubością powiązania), mogą też posiadać zwrot połączenia. Dla reguł modelu Transferu Technologii kolor może oznaczać dziedzinę linku, czyli na jakim polu węzły się porozumiały, natomiast waga połączenia może wpływać na to, z jaką efektywnością dany link może przesyłać komunikaty.

Dodatkowo realne sceny modelu zawierają również procesy i opcjonalnie komunikaty.

Procesy to zadania i działania poszczególnych węzłów. Natomiast komunikaty – to informacje, które są przesyłane pomiędzy nimi za pomocą linków. Grubość, czyli waga powiązań (zwłaszcza tzw. nieformalnych) wpływa na efektywność wysyłania komunikatów. Na powyższym rysunku komunikatów i procesów nie uwidoczniliono, jednak są one realizowane i wizualizowane podczas uruchomienia każdej rzeczywistej symulacji.

Ogólne reguły definiowania pliku danych

Aby samemu zdefiniować scenę, którą się chce testować należy uzupełnić tabelę definiując cechy środowiska, agentów (węzły sieci), których chcemy uwzględnić, a także rodzaj powiązań między nimi i właściwości tych powiązań. Poniżej przedstawiono podstawowe informacje związane z budowaniem sceny modelu:

1. Każdy wiersz w pliku jest albo definicją elementu sieci: węzła, powiązania czy komunikatu, albo metainformacją lub komentarzem (**te dwa ostatnie elementy są wprowadzane znakiem „#”**)
2. Pierwszy wiersz ma znaczenie specjalne – **określa maksymalną dopuszczalną ilość uzupełnionych kolumn**. Jego zawartość może być dowolna, ale musi zawierać tyle wypełnionych komórek ile ma najdłuższy wiersz danych w pliku. W przypadku znalezienia w trakcie wczytywania wiersza o większej liczbie kolumn niż wiersz pierwszy zostanie wyświetlone ostrzeżenie, i zużyte odpowiednio więcej pamięci na dane programu co może skutkować spowolnieniem działania.
3. Każdy wiersz mający w pierwszej komórce słowo **#config** jest wierszem metainformacji. Rodzaje meta informacji oraz akceptowalne formaty wartości są takie same jak dla parametrów wywołania programu. Poza kilkoma podstawowymi są one zależne od konkretnego modelu implementowanego w SPS.



4. Wiersze metainformacji i komentarzy muszą mieć znak '#' jako pierwszy znak pierwszej komórki.
5. Wiersze definiujące elementy sieci muszą mieć w pierwszej komórce poprawną nazwę typu elementu (np. **gennode** czy **genlink**). Istnieją ogólne typy elementów, przydatne przy definiowaniu struktury, ale dla konkretnego modelu należy zdefiniować dodatkowe typy (co jednak wymaga zaprogramowania kodu ich definiującego w języku C++)
6. Poza węzłami i połączeniami można też definiować startowe komunikaty oraz procesy. Ich konkretne parametry zależą od wymagań modelu. Generalnie każdy komunikat (przepływająca informacja) w sieci musi mieć zdefiniowanego nadawcę i odbiorcę albo numer. Używanego połączenia, a także prędkość, i jak wszystkie elementy sceny – kolor. Prędkość komunikatu wpływa na to, jak szybko przejdzie do punktu docelowego, a w związku z tym, jak szybko następny węzeł uruchomi swoje działania w odpowiedzi. Proces jest przypisany do konkretnego węzła sieci, a reszta jego parametrów zależy od konkretnego modelu.

Rola kolorów w modelu

W scenie modelu zarówno węzły, linki, procesy, jak i komunikaty mają swój „kolor”. Kolor elementu sceny może służyć nie tylko wizualizacji, ale może być używany przez model jako ważny parametr wejściowy. Rozwiązanie takie zostało wprowadzone, aby modelować zachowania zaobserwowane w świecie rzeczywistym – podobieństwo informacji oraz podobieństwo branż ułatwia komunikację i wzajemne zrozumienie. Np. w modelu transferu innowacji poszczególne składowe koloru (z podziałem na bity) mogą oznaczać branże i poddziały nauki i technologii. Np. składowa czerwona (R) może definiować nauki humanistyczne, składowa zielona (G) nauki biologiczne a składowa niebieska (B) fizykę i nauki politechniczne. Badani i innowacje z pogranicza będą mieć wtedy kolory mieszane – np. mechanizacja rolnictwa i fizyka medyczna będą mieć jakieś odcienie błękitu (G+B), a zastosowania psychologii w informatyce mogą być w odcieniach fioletu (R+B), a badania z psychologii ewolucyjnej będą w odcieniach żółci (R+G).

Formaty definiowania kolorów RGB

Kolor obiektu można wprowadzić za pomocą systemu RGB. Kolor w postaci **RGB** składa się z trzech kolorów składowych – czerwonego **R**(ed), zielonego **G**(reen) i niebieskiego **B**(lue). Każda ze składowych może mieć 8 bitów¹, co oznacza, że mogą mieć różne „nasycenie koloru” – od najmniejszego nasycenia, gdzie kolor będzie zdefiniowany na poziomie 1 bitu, aż po największe – gdzie dany kolor ma przypisaną wartość 8 bitów.

¹Jest to zakres który jest dostępny na każdej karcie graficznej. Choć niektóre karty mogą udostępniać składowe 10 a nawet 12 bitowe, korzystają z tego jedynie niektóre programy graficzne. Zarówno HTML jak i interface grafiki MS Windows (GDI) używają składowych 8 bitowych.

Zestawienie trzech składowych **kolorystycznych, wraz z 8 stopniami nasycenia** daje 24-bitową liczbę całkowitą bez znaku. Z tego powodu większość sposobów kodowania kolorów sprowadza się do różnych sposobów zapisu takiej liczby. Tabela na kolejnej stronie przedstawia możliwe formaty.

TYP ZAPISU	OPIS FORMATU	CZARNY	BIAŁY	ZIELONY
Dziesiętny	Liczba dziesiętna z zakresu: 0..16777216	0	16777216	65281
Binarny	Poprzedzone literą b ² 32 cyfry 0 lub 1. Np.: b111011110011101110001111	b000000000000000000000000	b111111111111111111111111	b000000001111111110000000
Szesnastkowy	Poprzedzone literą x 6 cyfr szesnastkowych czyli ze zbioru: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F. Gdzie pierwsza para cyfr oznacza intensywność składowej R, druga składowej G, trzecia składowej B. Np. xFF00FF	x000000	xFFFF	x00FF00
Szesnastkowy C	Poprzedzone cyfrą 0 i literą x 6 cyfr szesnastkowych. Reszta jak wyżej. Np. 0xFFAA00	0x000000	0xFFFF	0x00FF00
HTML	Napis w postaci rgb(NNN,NNN,NNN) gdzie NNN oznacza liczbę dziesiętną z zakresu 0..255 oznaczającą intensywność danej składowej. Pierwsza liczba oznacza intensywność składowej R, druga składowej G, trzecia składowej B. Np. rgb(111,255,0)	rgb(0,0,0)	rgb(255,255,255)	rgb(0,255,0)

Tab. 1. Zapis kolorów w systemie RGB.

Możliwe parametry #config

Definiowanie „sceny” zaczynamy od określenia parametrów – wartości **takich, które wpływają na charakter działania całej sceny i dotyczą ustawień ogólnych**. W tym celu na początku tabeli są umieszczone parametry konfiguracyjne.

Parametry konfiguracyjne mogą być przekazywane do modelu na dwa sposoby. Pierwszy to użycie parametrów wywołania programu, z linii komend. Drugi to umieszczenie wierszy zaczynających się od **#config** w pliku definicji.

Parametry z linii komend, wczytywane są na samym początku działania programu, przy jego wywoływaniu, więc działają jeszcze zanim zostanie wczytany plik danych, co jest istotne zwłaszcza dla parametru **Verbose** (patrz dalej). Parametry podane w pliku danych działają od momentu zanalizowania odpowiedniego wiersza danych (ale już po wczytaniu całego pliku do pamięci), więc lepiej żeby znajdowały się w pierwszych wierszach pliku danych. Wynika z tego że parametr **Verbose** w odniesieniu do wczytywania danych jest nieskuteczny gdy się go

² Wszędzie gdzie w tych formatach występują litery jest bez znaczenia czy są małe czy wielkie

umieści wewnątrz pliku danych, a parametry umieszczone w pliku danych zmieniają wartości podane w linii wywołania programu.

Przekazywanie parametrów z linii komend polega na wpisaniu jako parametr wywołania nazwy parametru modelu, znaku = i wartości parametru bez umieszczania odstępów wokół znaku =. Nazwa pliku danych jest jedynym parametrem który nie może zawierać znaku =.

Przykładowe wywołanie programu z linii komend może wyglądać następująco:

C:\test\> Model.exe Verbose=2 Vertical=800 test.dat

Przekazywanie parametrów w pliku danych polega na wstawieniu do pliku wierszy, w których pierwsza komórka zawiera napis **#config**, druga zawiera nazwę parametru, a trzecia jego wartość. Przykład pokazano poniżej:

#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
#config	Vertical	400						
#config	Horizontal	400						
#config	Radius	10						
# twn wezla	Nazwa	Wizualizacja	Waga	Kolor	X	Y	Z	Pole1

Rysunek 3: Początkowy fragment przykładowego pliku danych zawierający linie konfiguracyjne wysokość, szerokość sceny i domyślny promień węzła.

Lista możliwych parametrów

W tej chwili zdefiniowano następujące parametry konfiguracyjne (wielkość liter w nazwach nie ma znaczenia):

Horizontal Szerokość sceny. Domyślna wartość wynosi 800.

Vertical Wysokość sceny. Domyślna wartość wynosi 600.

Radius Podstawowy promień węzła. Domyślna wartość wynosi 1% wartości Vertical.

Verbose Ilość informacji zawartych w raportowaniu programu przy wczytywaniu pliku danych. 0 oznacza brak informacji, chyba że nastąpi błąd, natomiast wartości 3 i więcej oznaczają bardzo szczegółową informację, przydatną przy znajdowaniu rzadkich błędów w tabeli definicji.
UWAGA! Parametr ten nie działa jako element pliku danych, a jedynie z linii komend.

Maxmessage Parametr określający wielkość listy komunikatów, czyli ilość miejsca na komunikaty. W razie potrzeby można zwiększyć listę, która przechowuje komunikaty, poprzez zwiększenie tego parametru (domyślna wartość to 10000).

Tolerant Gdy wartość tego parametru wynosi 1, program akceptuje pliki danych z błędnie zdefiniowanymi obiektami, tylko informując które są błędne i wyświetlając listę błędów. Można też w ten sposób łatwo na chwilę

wyłączyć jakiś węzeł i zobaczyć działanie tego samego modelu bez niego, nie ingerując w konstrukcję całej sceny (nie zmieniając linków, procesów etc.).

Log.level Parametr określa poziom zapisywania zachowań obiektów do pliku _LastExpDetailedLog.log oraz na konsoli tekstową. Im wyższy poziom tym więcej komunikatów, zwykle mniej istotnych, pojawia się pliku zachowań. Wartość domyślna wynosi 1.

Generic.leaks Określa współczynnik „namnażania” się plotek, czyli komunikatów przesyłanych w systemie po sieci społecznej. Parametr nie może być za duży bo następuje „eksplozja informacyjna” i komunikaty nieformalne całkowicie wypełniają listę komunikatów uniemożliwiając przesyłanie innych ich rodzajów. Parametr wpływa też na częstotliwość prezentacji wyników badań przez naukowców, choć zależność ta jest nieliniowa, ważne są też właściwości badacza, oraz zaawansowania projektu - z większą częstotliwością prezentacja następuje pod koniec trwania badań.

Parametry węzłów (agentów)

Węzły występujące w modelu (pełniące funkcję agentów w sieci powiązań) powinny być zdefiniowane ze względu na główne czynniki, które je charakteryzują. Każdy węzeł sieci musi mieć zdefiniowane wartości w co najmniej 8 kolumnach (dla zdefiniowanych dla konkretnego modelu typów wymagana liczba parametrów może być większa!). Najważniejsze z nich, oprócz typu węzła i nazwy, to rodzaj kształtu widocznego podczas symulacji w programie, jak również waga (istotność danego węzła), kolor (zdefiniowanie branży, do której należy), miejsce położenia na scenie (przedstawione za pomocą parametrów geometrii euklidesowej: szerokości – X i wysokości Y) a także wskaźnik Z, który oznacza kolejność wyświetlania (zasłanianie) w wizualizacji, która jest generalnie dwuwymiarowa.

Wspomniane elementy przedstawiono w tabeli poniżej:

# typ wezla	Nazwa	Wizualizacja	Waga	Kolor	X	Y	Z
gennode	Badacz A	6	0.5	rgb(200,10,255)	150	20	3
gennode	Badacz B	6	0.7	rgb(100,100,55)	80	40	3
gennode	Badacz C	6	0.9	rgb(255,10,100)	50	100	2
gennode	Wydział	8	1	0x10FFFF	150	110	1
gennode	Uniwerek	12	2	B0000000010110011111111111	200	200	1
#							

Rys. 4. Podstawowe parametry węzłów.

- Kolumna 1 (A) - zawierać musi **nazwę typu**. Każdy typ węzła musi zawierać w nazwie typu rdzeń **node**. Dostępne typy węzłów, podobnie jak innych obiektów są zdefiniowane na poziomie kodu reguł i mogą być zmieniane tylko na poziomie języka

lepszemu zobrazowaniu procesu transferu technologii oraz uproszczeniu zapisu reguł w modelu.

RYNEK stanowi niezbędne tło dla działań właściwych agentów procesu transferu technologii. Złożony jest on z „nisz” odpowiadających konkretnym dziedzinom nauki, które w modelu są reprezentowane przez poszczególne kolory. Na rynku losowo pojawiają się też nowe nisze. Ich charakterystyka wynika z rekombinacji już istniejących nisz (zwłaszcza wypełnionych) oraz czynnika losowego. Jeśli pojawia się pomysł na innowacyjny produkt, jest on porównywany z zapotrzebowaniem rynku. Wszystkie firmy *BusinessNode* i Biznesowe Ośrodki Transferu Technologii (*BOTTNode*) powinny mieć połączenie z Rynkiem.

PUBLIKATOR to odwzorowanie publikacji w świecie rzeczywistym. Każdy pomysł naukowy, z pewnym prawdopodobieństwem, zależnym od charakterystyki agenta, może zostać opublikowany. Tą właśnie funkcję pełni przestrzeń publikacji w modelu.

UPATENTOWY Urząd Patentowy (UP) to agent odpowiedzialny za rejestrowanie i prowadzenie ewidencji patentów, znaków towarowych, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych itp. chronionych w Polsce.

Są one skonfigurowane w tabeli zaraz za wierszami #config.

#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11
#pl*MarketNode	Nazwa	Wyświetlanie	Waga	Dziedzina	X	Y	Z	Szer	Wys	RNDPar
#en*MarketNode	NAME	Visual	Weight	Domain	X	Y	Z	Width	Height	RNDPar
MarketNode	RYNEK	Man1	6,5	0xffffffff	300	40	4	50	10	3
InforNode	PUBLIKATOR	Square	1,6	0xffffffff	50	50	3	40	40	0
InforNode	UPATENTOWY	Square	1,6	0xffffffff	50	430	3	25	25	0

Rys. 5. Konfiguracja meta węzłów w scenie symulacji.

I tak:

- Kolumna 1 (A) zawiera odpowiedni **typ metawęzła**.
- Kolumna 2 (B) jego **Nazwę**.
- Kolumna 3 (C) – **Wyświetlenie** – czyli typ wizualizacji elementów metawęzła
- Kolumna 4 (D) – **Waga** – określa wielkość węzła na scenie
- Kolumna 5 (E) – **Dziedzina**, czyli kolor. Podstawowe ustawienie to 0xffffffff – czyli metawęzeł jest „zainteresowany” wszystkimi dziedzinami nauki czy technologii.
- Kolumny 6-8 (F-H) – to **współrzędne X, Y, Z** położenia metawęzła.
- Kolumna 9 (I) – **Szer** – szerokość wizualizacji metawęzła (wyświetla się on jako prostokąt).
- Kolumna 10 (J) – **Wys** – wysokość wizualizacji metawęzła.
- Kolumna 11 (K) – **RNDPar** – parametr określający według jakiego rozkładu odbywa się losowanie dziedzin zawartych w metawęźle. 0 określa brak losowania. 1 – losowanie z równym prawdopodobieństwem wszystkich parametrów. Wartość 3 zbliża rozkład losowania do rozkładu normalnego, gdzie średnia to dziedzina meta węzła.

- 2) **ReaserchUNode** - Jednostka Naukowa (JN) to twórca wyniku naukowego. Może być nim zespół badawczy, ale także pojedynczy naukowiec (choć w przebadanych scenach z tej możliwości nie korzystaliśmy).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
14	ResearchNode	Node	Wykreszenie	Przebieg	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis
15	ResearchNode	Node	Wykreszenie	Przebieg	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis	Opis
16	ResearchNode	JN1	70%	0x5FA100	30	250	1	5	100%	0.888	0.540	0.1	0.99		
17	ResearchNode	JN2	80%	0x507768	120	250	1	7	80%	0.237	0.922	0.2	0.75		
18	ResearchNode	JN3	90%	0x050A1	400	250	1	8	120%	0.945	0.888	0.4	0.88		

Rys. 6. Konfiguracja parametrów węzła ResearchUNode.

Parametry charakterystyczne, zawarte w kolumnach 9-21 (I-U) to:

- Kolumna 9 (I) - **IleEtapów** (unsigned), parametr określa jaką ilość osób dysponuje agent. Jest to związane z ilością działań jakie agent może podjąć w każdym kroku.
- Kolumna 10 (J) - **Efektywność** (float) – parametr mówiący o wydajności pracy. Zakres parametru definiuje 0-brak działań i 2- działanie z wydajnością 200% „normy”. Ten parametr mówi o motywacji agenta do działania.
- Kolumna 11 (K) - **Aktywność** (float) – parametr określający aktywność w zakresie linków społecznych agenta. Zakres parametru: 0-brak aktywności, brak działań związanych z wysyłaniem informacji do innych, tworzeniem nowych linków; do 1- wysoka aktywność, częste nawiązywanie nowych linków, podtrzymywanie utworzonych linków.
- Kolumna 12 (L) - **Centralność** (float) – parametr określający styl podejmowania decyzji przez agenta. 0 oznacza agentów podejmujących decyzje demokratycznie (w zależności od ilości członków w zespole, gdy agentem jest zespół badawczy); 1 oznacza decyzyjność autokratyczną, zależącą od osoby kierującej zespołem.
- Kolumna 13 (M) - **Probiznesowość** (float) – orientacja motywacyjna związana z podejmowanymi działaniami. Parametr w zakresie od 0 do 1. 0 oznacza orientacja na osiągnięcia naukowe, oraz prestiż naukowy, z czym się wiążą wybory typu publikacja wyników, badania podstawowe. 0.5 to sytuacja, gdy agent woli patentować, licencjonować wyniki. 1 to orientacja biznesowa, gdzie agent podejmując decyzje kieruje się korzyściami finansowymi i jest nastawiony na komercjalizację wyników oraz samodzielne wdrażanie.
- Kolumna 14 (N) - **Prolegalność** (float) – parametr określający na ile agent podejmuje decyzje w oparciu o obowiązujące przepisy, w szczególności jeżeli chodzi o przepisy dotyczące własności intelektualnej (1), a na ile jest skłonny działać w „szarej strefie”, czyli współpracować z biznesem z wykluczeniem Administracji, np. Uniwersytetu, w ramach którego pracuje (0).
- Kolumna 15 (O) - **Czasochłonność** (float)- parametr określający ile kroków symulacji wymaga przeciętnie wygenerowanie pojedynczego wyniku badań. Mówi o średniej długości trwania projektów realizowanych przez danego agenta.

- Kolumna 16 (P) - **Innowacyjność** (float) - Łatwość tworzenia nowych projektów bez inspiracji z zewnątrz, zaciekawienie projektami nieco odległymi od dotychczasowych zainteresowań. Parametr opisuje na ile dany agent realizuje nowatorskie projekty.
- Kolumna 17 (Q) - **Finans. Swobodne**(float) - Rezerwy finansowe agenta w skali roku.
- Kolumna 18 (R) – **Finanse zaplan.** (float) – Finanse zaplanowane do wydania w danym roku, ale być może jeszcze nie dostępne na koncie agenta.
- Kolumna 19 (S) - **Dług do nadrz.** (float) – Finanse zaległe, zobowiązania w stosunku do Administracji, bądź innych agentów. Możliwe jest posiadanie długów przez agenta tylko tymczasowo, do 30 kroków.
- Kolumna 20 (T) – **Udział w zysku TT** (float) -Jaki procent zysku z innowacji pobiera agent. Parametr związany z motywacją. Zakres od 0 – 0% do 1 -100%.
- Kolumna 21 (U) - **Eksperckość** (float) – Dodatkowy współczynnik skuteczności TT wynikający z doświadczeń.

3) **ResAdminNode** - Administracja uczelniana składa się z dwóch szczebli: wyższego i bezpośredniego. Agenci wyższego rzędu grupują wydziały lub instytuty. Pełnią rolę dystrybutorów podstawowych środków finansowych dla swoich podjednostek; kształtują też motywacje środowiska naukowego. Wydziały i instytuty są agentami- bezpośredniego poziomu, grupujący JN w ściśle powiązane grupy, klastry. Pełnią rolę redystrybutorów podstawowych środków finansowych dla badaczy; utrwalają motywacje środowiska naukowego.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
14	ResAdminNode	Nazwa	Wykazano	Waga	Opcjonalna	X	Y	Z	Is Efficacy	Efektowność	Aktywność	Centralizacja	Proaktywność	Proaktywność
15	ResAdminNode	Nazwa	Wykazano	Waga	Opcjonalna	X	Y	Z	Num of TE	Efficiency	Activity	Centralizacja	Pro-buss	Legalien
16	ResearchNode	JN1	5	70%	0x0FA100	30	250	1	5	100%	0.909	0.040	0.1	0.99
17	ResearchNode	JN2	7	80%	0x007708	120	250	1	7	80%	0.237	0.022	0.2	0.75
18	ResearchNode	JN3	8	90%	0x0000A1	400	250	1	8	120%	0.945	0.005	0.4	0.86
19	ResAdminNode	Nazwa	Wykazano	Waga	Opcjonalna	X	Y	Z	Is Efficacy	Efektowność	Aktywność	Centralizacja	Proaktywność	Proaktywność
20	ResAdminNode	Nazwa	Wykazano	Waga	Opcjonalna	X	Y	Z	Num of TE	Efficiency	Activity	Centralizacja	Pro-buss	Legalien
21	ResAdminNode	Wydział_Biologii	Tent	1.2	0x00FF00	50	350	2	10	75%	0.503	0.227	0.1	0.95
22	ResAdminNode	Wydział_Chemii	Tent	1.2	0x0000FF	400	350	2	11	75%	0.579	0.177	0.3	0.95
23	ResAdminNode	Uniwersytet	House	2	0x00FFFF	250	400	3	50	77%	0.406	0.015	0.15	0.95

Rys. 7. Konfiguracja parametrów węzła ResAdminNode.

Parametry charakterystyczne, zawarte w kolumnach 9-21 (I-U) to:

- Kolumna 9 (I) - **IleEtapów** (unsigned), parametr określa jaką ilość osób dysponuje agent. Jest to związane z ilością działań jakie agent może podjąć w każdym kroku.
- Kolumna 10 (J) - **Efektowność** (float) – parametr mówiący o wydajności pracy. Zakres parametru definiuje 0-brak działań i 2- działanie z wydajnością 200% „normy”. Ten parametr mówi o motywacji agenta do działania.
- Kolumna 11 (K) - **Aktywność** (float) – parametr określający aktywność w zakresie linków społecznych agenta. Zakres parametru: 0-brak proaktywności, brak działań związanych z wysyłaniem informacji do innych, tworzeniem nowych linków; do 1- wysoka proaktywność, częste nawiązywanie nowych linków, podtrzymywanie utworzonych linków.

- Kolumna 12 (L) - **Centralność** (float) – parametr określający styl podejmowania decyzji przez agenta. 0 oznacza agentów podejmujących decyzje demokratycznie (w zależności od ilości członków w zespole, gdy agentem jest zespół badawczy); 1 oznacza decyzyjność autokratyczną, zależącą od osoby kierującej zespołem.
- Kolumna 13 (M) - **Probiznesowość** (float) – orientacja motywacyjna związana z podejmowanymi działaniami i stosunkiem względem środowiska biznesowego. Parametr mówi o prawdopodobieństwie podjęcia inicjatyw z współudziałem biznesu.
- Kolumna 14 (N) - **Prolegalność** (float) – parametr określający na ile agent podejmuje decyzje w oparciu o obowiązujące przepisy (1), a na ile jest skłonny działać elastycznie, omijając bariery biurokratyczne (0).
- Kolumna 15 (O) - **Czasochłonność** (float)- parametr określający ile kroków symulacji wymaga przeciętnie wygenerowanie pojedynczego wyniku badań. Mówi o średniej długości trwania projektów realizowanych przez danego agenta.
- Kolumna 16 (P) - **Skłonności TT** (float) – parametr opisujący skłonność inwestowania wolnych środków w rozwój związany z Transferem technologii. 0 – brak takich decyzji. 1- inwestowanie wszystkich wolnych środków w działania związane z transferem technologii.
- Kolumna 17 (Q) - **Finans. swobodne**(float) - Rezerwy finansowe agenta w skali roku.
- Kolumna 18 (R) – **Finanse zaplan.** (float) – Finanse zaplanowane do wydania w danym roku, ale być może jeszcze nie dostępne na koncie agenta.
- Kolumna 19 (S) - **Długi** (float) – Finanse zaległe, zobowiązania w stosunku do Administracji, bądź innych agentów. Możliwe jest posiadanie długów przez agenta tylko w granicach prawnie określonych limitów.
- Kolumna 20 (T) – **Udział w zysku TT** (float) -Jaki procent zysku z innowacji pobiera agent. Parametr związany z motywacją. Zakres od 0 – 0% do 1 -100%. Reszta zysków jest kierowana do agentów niżej w hierarchii (do jednostki naukowej).
- Kolumna 21 (U) - **Ekspersckość** (float) - Dodatkowy współczynnik skuteczności TT wynikający z doświadczeń.

4) **BusinessNode** – Firmy są to jednostki komercyjne zajmujące się tworzeniem produktów bezpośrednio wypełniających nisze rynkowe lub wytwarzaniem produktów, które są fragmentarycznymi rozwiązaniami potrzeb rynkowych wymagającymi np. połączenia z konkretnymi produktami uzyskanymi od innych Firm.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
27	GenBusinessNode	IsAIIE	Wyświetlenie	Waga	Odczytanie	X	Y	Z	Wzrost	Skuteczność	Aktivität	Centralność	Problematyka	Problematyka
28	GenBusinessNode	IsAIIE	Wyświetlenie	Waga	Odczytanie	X	Y	Z	Wzrost	Skuteczność	Aktivität	Centralność	Problematyka	Problematyka
29	BusinessNode	Firma1	Square	2	0x00FF00			150	150	2	120	100%	0.238	0.088 0.15
30	BusinessNode	Firma2	Square	2	0x00FF00			430	150	2	20	100%	0.224	0.078 0.2
31	GenBOTNode	IsAIIE	Wyświetlenie	Waga	Odczytanie	X	Y	Z	Wzrost	Skuteczność	Aktivität	Centralność	Problematyka	Problematyka
32	GenBOTNode	IsAIIE	Wyświetlenie	Waga	Odczytanie	X	Y	Z	Wzrost	Skuteczność	Aktivität	Centralność	Problematyka	Problematyka
33	BOTNode	BOTFirma	Square	1	0x00FFFF			320	160	1	20	110%	0.522	0.275 0.5

Rys. 8. Konfiguracja parametrów węzła BusinessNode i BOTNode.

Parametry charakterystyczne, zawarte w kolumnach 9-21 (I-U) to:

- Kolumna 9 (I) - **IleEtapów** (unsigned), parametr określa jaką ilość osób dysponuje agent. Jest to związane z ilością działań jakie agent może podjąć w każdym kroku.
- Kolumna 10 (J) - **Efektywność** (float) – parametr mówiący o wydajności pracy. Zakres parametru definiuje 0-brak działań i 2- działanie z wydajnością 200% „normy”. Ten parametr mówi o motywacji agenta do działania.
- Kolumna 11 (K) - **Aktywność** (float) – parametr określający aktywność w zakresie linków społecznych agenta. Zakres parametru: 0-brak proaktywności, brak działań związanych z wysyłaniem informacji do innych, tworzeniem nowych linków; do 1- wysoka proaktywność, częste nawiązywanie nowych linków, podtrzymywanie utworzonych linków.
- Kolumna 12 (L) - **Centralność** (float) – parametr określający styl podejmowania decyzji przez agenta. 0 oznacza agentów podejmujących decyzje demokratycznie (w zależności od ilości członków w zespole, gdy agentem jest zespół badawczy); 1 oznacza decyzyjność autokratyczną, zależącą od osoby kierującej zespołem.
- Kolumna 13 (M) - **Pronaukowość** (float) – orientacja motywacyjna związana ze współpracą ze środowiskiem naukowym. Zakres od 0 – brak zainteresowania kontaktami z uczelniami i naukowcami do 1 – chęć nawiązywania kontaktów z badaczami i uniwersytetami.
- Kolumna 14 (N) - **Prolegalność** (float) – parametr określający „pragmatyczność” agenta. Na ile jest on skłonny stosować kreatywne rozwiązania, oraz omijać biurokratyczne bariery i działać poza prawnymi ramami współpracy a na ile ściśle się trzyma przepisów i ścieżki oficjalnej. Zakres od 0 do 1.
- Kolumna 15 (O) - **Czasochłonność** (float)- parametr określający ile kroków symulacji wymaga przeciętnie wygenerowanie pojedynczego wyniku projektu. Mówi o średniej długości trwania projektów realizowanych przez danego agenta.
- Kolumna 16 (P) - **Proinnowacyjność** (float) – parametr opisujący stosunek do nowości, innowacyjnych rozwiązań. Zakres od 0 do 1. Jeśli wartość jest niska agent niewiele robi. Przy wartościach średnich agent raczej blokuje innych, a przy wysokich próbuje, wchodząc na coraz wcześniejszym etapie.
- Kolumna 17 (Q) - **Finans. bieżące** (float) – aktualny budżet agenta.
- Kolumna 18 (R) – **Finanse zaplan.** (float) – finanse zaplanowane do wydania w danym roku, ale być może jeszcze nie dostępne na koncie agenta, np. obiecane środki kredytowe, albo granty.
- Kolumna 19 (S) - **Długi** (float) – Finanse zaległe, zobowiązania w stosunku do innych agentów. Możliwe jest posiadanie długów przez agenta tylko w granicach prawnie

określonych limitów. Im większe długi tym mniejsza szansa na pozyskanie nowych funduszy zewnętrznych.

- Kolumna 20 (T) – **Limit TT** (float) - Parametr opisujący jaki procent środków finansowych z posiadanych, dany agent jest gotów przeznaczyć na inwestycje w zakresie transferu technologii.
- Kolumna 21 (U) - **Ekspersckość** (float) - Dodatkowy współczynnik skuteczności TT wynikający z doświadczeń.

5) **BOTTNode** – BOTT - Biznesowy Ośrodek Transferu Technologii (BOTT) pośredniczy pomiędzy JN bądź Administracją uczelnianą a Firmami, aniołami biznesu lub innymi aktorami posiadającymi kapitał inwestycyjny w procesie TT. BOTT pomaga sprzedawać gotowy efekty pracy badawczej - wynik naukowy - na różnych etapach zaawansowania, ale najchętniej w fazie finalnej, gdy produkt jest gotowy do produkcji/wdrożenia na Rynek, co z perspektywy biznesu oznacza pewniejszą inwestycję.

Parametry charakterystyczne (Rys. 9.), zawarte w kolumnach 9-21 (I-U) to:

- Kolumna 9 (I) - **IleEtatów** (unsigned), parametr określa jaką ilość osób dysponuje agent. Jest to związane z ilością działań jakie agent może podjąć w każdym kroku.
- Kolumna 10 (J) - **Efektywność** (float) – parametr mówiący o wydajności pracy. Zakres parametru definiuje 0-brak działań i 2- działanie z wydajnością 200% „normy”. Ten parametr mówi o motywacji agenta do działania.
- Kolumna 11 (K) - **Aktywność** (float) – parametr określający aktywność w zakresie tworzenia linków przez agenta. Zakres parametru: 0-brak proaktywności, brak działań związanych z wysyłaniem informacji do innych, tworzeniem nowych linków; do 1- wysoka proaktywność, częste nawiązywanie nowych linków, podtrzymywanie utworzonych linków.
- Kolumna 12 (L) - **Centralność** (float) – parametr określający styl podejmowania decyzji przez agenta. 0 oznacza agentów podejmujących decyzje demokratycznie (w zależności od ilości członków w zespole, gdy agentem jest zespół badawczy); 1 oznacza decyzyjność autokratyczną, zależącą od osoby kierującej zespołem.
- Kolumna 13 (M) - **Pronaukowość** (float) – orientacja motywacyjna związana ze współpracą ze środowiskiem naukowym. Zakres od 0 – brak zainteresowania kontaktami z uczelniami i naukowcami do 1 – chęć nawiązywania kontaktów z badaczami i uniwersytetami.
- Kolumna 14 (N) - **Prolegalność** (float) – parametr określający „pragmatyczność” agenta. Na ile jest on skłonny stosować kreatywne rozwiązania, oraz omijać biurokratyczne bariery i działać poza prawnymi ramami współpracy a na ile ściśle się trzyma przepisów i ścieżki oficjalnej. Zakres od 0 do 1.

- Kolumna 15 (O) - **Czasochłonność** (float) - parametr określający ile kroków symulacji wymaga przeciętnie wygenerowanie pojedynczego wyniku projektu. Mówi o średniej długości trwania projektów realizowanych przez danego agenta.
- Kolumna 16 (P) - **Proinnowacyjność** (float) – parametr opisujący stosunek do nowości, innowacyjnych rozwiązań. Zakres od 0 do 1. Jeśli wartość jest niska agent niewiele robi. Przy wartościach średnich agent raczej blokuje innych, a przy wysokich próbuje, wchodząc na coraz wcześniejszym etapie.
- Kolumna 17 (Q) - **Finans. bieżące** (float) – aktualny budżet agenta.
- Kolumna 18 (R) – **Finanse zaplan.** (float) – finanse zaplanowane do wydania w danym roku, ale być może jeszcze nie dostępne na koncie agenta, np. obiecane środki kredytowe, albo granty.
- Kolumna 19 (S) - **Długi** (float) – Finanse zaległe, zobowiązania w stosunku do innych agentów. Możliwe jest posiadanie długów przez agenta tylko w granicach prawnie określonych limitów. Im większe długi tym mniejsza szansa na pozyskanie nowych funduszy zewnętrznych.
- Kolumna 20 (T) – **Limit ryzyk. TT** (float)- Parametr opisujący jaki procent środków finansowych z posiadanych, dany agent jest gotów przeznaczyć na RYZYKOWNE inwestycje w transfer technologii. Zakres procentowy od 0 do 1.
- Kolumna 21 (U) – **Eksperckość** (float) - Dodatkowy współczynnik skuteczności TT wynikający z doświadczeń.

6) **UOTTNode** - UOTT jest zlokalizowane w centralnych strukturach uczelni i może pełnić różne rolę, od mało sprawnych pośredników informacji, poprzez pośredników w zdobywaniu funduszy i patentowaniu aż po odpowiedniki BOTT.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
23	ResAdminNode	Unwersytet	House	2	0x00FFFF	250	400	3	55	77%	0.763	0.292	0.15	0.95
24	UOTTNode	IsName	Visual	Weight	Domain	X	Y	Z	in Etatów	Efektynność	Aktywność	Centralizacja	Pro-buss	Legaliz
25	UOTTNode	IsName	Visual	Weight	Domain	X	Y	Z	NumOfTTEs	Efficiency	Activity	Centralizatio	Pro-buss	Legaliz
26	UOTTNode	UOTT	Visual	5	0.5	0x00FFFF	250	200	3	25	66%	0.401	0.997	0.5

Rys. 9. Konfiguracja parametrów węzła UOTTNode.

Parametry charakterystyczne, zawarte w kolumnach 9-21 (I-U) to:

- Kolumna 9 (I) - **IleEtatów** (unsigned), parametr określa jaką ilość osób dysponuje agent. Jest to związane z ilością działań jakie agent może podjąć w każdym kroku.
- Kolumna 10 (J) - **Efektynność** (float) – parametr mówiący o wydajności pracy. Zakres parametru definiuje 0-brak działań i 2- działanie z wydajnością 200% „normy”. Ten parametr mówi o motywacji agenta do działania.
- Kolumna 11 (K) - **Aktywność** (float) – parametr określający aktywność w zakresie linków społecznych agenta. Zakres parametru: 0-brak proaktywności, brak działań związanych z wysyłaniem informacji do innych, tworzeniem nowych linków; do 1-



wysoka proaktywność, częste nawiązywanie nowych linków, podtrzymywanie utworzonych linków.

- Kolumna 12 (L) - **Centralność** (float) – parametr określający styl podejmowania decyzji przez agenta. 0 oznacza agentów podejmujących decyzje demokratycznie (w zależności od ilości członków w zespole, gdy agentem jest zespół badawczy); 1 oznacza decyzyjność autokratyczną, zależącą od osoby kierującej zespołem.
- Kolumna 13 (M) - **Probiznesowość** (float) – orientacja motywacyjna związana z podejmowanymi działaniami. Parametr w zakresie od 0 do 1. 0 oznacza ogólne niskie zainteresowanie współpracą z biznesem. 0.3 - 0.7 to sytuacja, gdy agent woli patentować wyniki. 1 to orientacja biznesowa, gdzie agent podejmując decyzje kieruje się korzyściami finansowymi i jest nastawiony na komercjalizację wyników oraz ich wdrażanie.
- Kolumna 14 (N) - **Prolegalność** (float) – parametr określający na ile agent podejmuje decyzje w oparciu o obowiązujące przepisy, w szczególności jeżeli chodzi o przepisy dotyczące własności intelektualnej (1), a na ile jest skłonny działać w „szarej strefie”, czyli współpracować z biznesem z ominięciem uciążliwej biurokracji (0).
- Kolumna 15 (O) - **Czasochłonność** (float)- parametr określający ile kroków symulacji wymaga przeciętnie wygenerowanie pojedynczego wyniku badań. Mówi o średniej długości trwania projektów realizowanych przez danego agenta.
- Kolumna 16 (P) - **Skłonności TT** (float) – parametr opisujący skłonność inwestowania wolnych środków w rozwój związany z Transferem technologii. 0 – brak takich decyzji. 1- inwestowanie wszystkich wolnych środków w działania związane z transferem technologii.
- Kolumna 17 (Q) - **Finans. swobodne**(float) - Rezerwy finansowe agenta w skali roku.
- Kolumna 18 (R) – **Finanse zaplan.** (float) – Finanse zaplanowane do wydania w danym roku, ale być może jeszcze nie dostępne na koncie agenta.
- Kolumna 19 (S) – **Dług do nadrz.** (float) – Finanse zaległe, zobowiązania w stosunku do Administracji, bądź innych agentów. Możliwe jest posiadanie długów przez agenta tylko w granicach prawnie określonych limitów.
- Kolumna 20 (T) – **Udział w zysku TT** (float) -Jaki procent zysku z innowacji pobiera agent. Parametr związany z motywacją. Zakres od 0 – 0% do 1 -100%. Reszta zysków jest kierowana do agentów niżej w hierarchii (do jednostki naukowej).
- Kolumna 21 (U) - **Eksperckość** (float) - Dodatkowy współczynnik skuteczności TT wynikający z doświadczeń.

Powiązania czyli „linki”

Oprócz węzłów, w modelowanej scenie kluczowe są również powiązania między nimi. Aby je zdefiniować należy przypisać do nich szereg wartości: określić typ linku, węzeł źródłowy oraz cel, jego wagę, kolor (w sposób analogiczny jak dla węzłów), a także parametr Z. Sposób definiowania linków przedstawia poniższa tabela:

# typ linku	Zródło	Cel	Waga	Kolor	Z	Pole1	Pole2	Pole3
genlink	Badacz A	Wydział	0.8	b000000000000000000000000	1			
genlink	Badacz B	Wydział	0.9		0	1		

Rys. 10. Parametry linków.

Każde powiązanie w sieci musi mieć zdefiniowane wartości w co najmniej 6 kolumnach przy czym parametry Waga i Kolor razem wpływają na sposób jego wizualizacji. Gdy wartość koloru jest równa 0, link wizualizowany jest w odcieniach szarości i zarówno szerokość linii jak i jej intensywność są proporcjonalne do wagi powiązania. W pozostałych przypadkach mamy do czynienia z linkami kolorowymi i wtedy proporcjonalna do wagi powiązania jest szerokość linii oraz proporcja koloru zadanego w kolumnie Kolor w stosunku do koloru tła w formule generującej kolor dla wizualizacji.

Dokładny opis wymaganych kolumn przedstawiono poniżej:

- Kolumna 1 (A) - zawierać musi **nazwę typu**. Każdy typ powiązania musi zawierać w nazwie typu rdzeń **link**. Nazwa definiuje typ linku, połączenia.
- Kolumna 2 (B) – zawiera **nazwę pierwszego z połączonych węzłów**. W przypadku interpretacji linku jako linku skierowanego jest to źródło powiązania.
- Kolumna 3 (C) – zawiera **nazwę drugiego z połączonych węzłów**. W przypadku interpretacji linku jako linku skierowanego jest to cel powiązania.
- Kolumna 4 (D) – zawiera **wagę powiązania**, która powinna być ułamkiem dziesiętnym w zakresie **(0..1>**. Wartości ujemne i równe 0 są traktowane jako błędne, wartości większe niż 1 mogą powodować błędy w wizualizacji.
- Kolumna 5 (E) – zawiera **domyślny kolor** powiązania definiowany ze składowych RGB. Wartość 0 w tym polu oznacza, że kolor będzie definiowany odcieniami szarości zależnymi od wagi linku. Przy innych kolorach waga linku oznacza proporcje pomiędzy kolorem zdefiniowanym a kolorem tła (im mniejsza waga tym kolor bardziej zbliżony do tła).
- Kolumna 6 (F) – zawiera wartość **Z** czyli „wysokość” powiązania względem innych powiązań. Im większa wartość tym powiązanie rysowane bardziej na wierzchu.
- Dalsze kolumny w dowolnej ilości stanowią dane o znaczeniu ważnym tylko dla konkretnego modelu. Parametry linków są opisane w głównej części raportu.

Typy Linków

W modelu transferu technologii używane są następujące typy linków:

- **GenLink** – podstawowe połączenia zdefiniowane w bibliotece SPS. Służą do połączenia np. firm z rynkiem. Jest to niesprecyzowany kanał wymiany dowolnych typów informacji pomiędzy agentami.
- **AdminLink** – połączenie służące definiowaniu sieci zależności formalnych, administracyjnych. Jest połączeniem skierowanym (od podległego do nadrzędnego węzła) i selekcionującym informacje. Służy do ustalenia zależności w strukturach uniwersyteckich, czy administracji publicznej. Np. jednostka naukowa *ResearchUNode* jest podległa Wydziałowi (reprezentowanemu przez węzeł typu *AdminNode*), który jest podległy Uniwersytetowi (także *AdminNode*).
- **SocialLink** – połączenie służące definiowaniu sieci społecznej tworzonej pomiędzy agentami. Odzworowuje połączenia nieformalne, np. znajomości, kontakty towarzyskie etc.. Jest linkiem skierowanym, a jego waga symbolizuje w modelu poziom zaufania.

A	B	C	D	E	F	G	H
#pl*CoopLink	Początek	Koniec	Waga	Filtr dziedziny	Z	Zrealizowany	Waga
#en*CoopLink	Source	Target	Weight	Filter	Z	Completed	comments
CoopLink	Firm2	Res Team3	0.33	argb(11,128,0,15)		2	1 Kooperacja biznesowa
#pl*GenLink	Początek	Koniec	Waga	Filtr dziedziny	Z	Zarezerwowany	Waga
#en*GenLink	Source	Target	Weight	Filter	Z	Reserved	comments
GenLink	TTDept	MARKET	0.15	0x0FAAAA		3	Połączenia z realnym rynkiem
GenLink	TTFirm	MARKET	0.5	0xFF00FF		3	Połączenia z realnym rynkiem
GenLink	Firm1	MARKET	0.5	0xFF00FF		3	Połączenia z realnym rynkiem
GenLink	Firm2	MARKET	0.5	0xFF00FF		3	Połączenia z realnym rynkiem
AdminLink	Res Team1	Dept.ofBiol	0.5		0	3	Zależności administracyjne
AdminLink	Res Team2	Dept.ofBiol	0.5		0	3	Zależności administracyjne

Rys. 11. Parametry linków w tabeli programu.

- **CoopLink** – sieć współpracy pomiędzy agentami. Definiuje, który agent oficjalnie współpracuje z jakim agentem, czyli trwające kontrakty, umowy, czy np. przekazanie licencji przez Jednostkę Naukową dla Firmy.

Dodatkowe parametry:

- Kolumna 7 (G) - **Wygięcie** istnieje dla linków społecznych i kooperacyjnych. Jest też skorelowane z tempem zanikania zrealizowanego łącza kooperacyjnego (łącze bliskie terminu zakończenia zaczyna się „wyginać”). Bezpieczny zakres parametru to (-1,1).
- Kolumna 7 (G) - **Zrealizowany** - Jeśli parametr $\neq 0$ to link kooperacyjny służy już tylko do przekazu honorarium (pieniędzy) za licencję. Może mimo to zostać odnowiony, co odzworowuje kolejny kontakt, albo ponowienie współpracy.

Procesy

W modelu uwzględniono również poszczególne działania węzłów – czyli procesy. Procesy mogą mieć różny charakter. Mogą dotyczyć działań związanych z realizowaniem formalności i tworzeniem raportów, mogą być bezpośrednio powiązane z transferem technologii. Każdy z nich w różny sposób przyczynia się do działania modelu. Niektóre z nich są naturalnym „obciążeniem” węzłów – tak, jak na przykład działalność dydaktyczna Jednostek Naukowych – niezbędna, jednak nie powiązana bezpośrednio z tworzeniem innowacji, inne są poszczególnymi etapami rozwoju bądź transferu nowych technologii. W modelu zaimplementowano proces związany z realizowaniem zadań bieżących (GenProc); tworzeniem nowych powiązań (SocialProc); tworzeniem wiedzy naukowej (ResearchProc), wytwarzaniem produktu rynkowego (ProductProc); tworzeniem raportów (ReportProc); poszukiwaniem inspiracji do tworzenia produktu opartego o innowacji (TTSearchProc), wdrożeniem konkretnej innowacji (TransferProc) oraz dofinansowaniem (FinSourceProc). Dokładny opis procesów przedstawiono w głównej części raportu.

Procesy, podobnie jak agenci oraz powiązania między nimi, również są definiowane przez użytkownika modelu w scenie, choć niektóre typy agentów mogą generować pewne procesy spontanicznie.

Przykładowy, uzupełniony, fragment sceny opisujący procesy społeczne trzech wybranych węzłów wygląda następująco:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
#pl*socialproc	Nazwa	Węzeł realizujący	Priorytet	Dziedzina	Zaawansowanie	Ile potrzeba	Kroki do końca	Aktywność	Uwagi
#en*socialproc	NAME	Processor node	Priority	Subject	Advancement	ForFinishing	ToDeadline	Activity	comments
SocialProc	SOCIALIZACJA	Res.Team1	1	0	0,0	5,25	7,0	15,00%	Tworzenie sieci społecznej i jej podtrzymywanie
SocialProc	SOCIALIZACJA	Res.Team2	1	0	0,0	7,35	7,0	15,00%	Tworzenie sieci społecznej i jej podtrzymywanie
SocialProc	SOCIALIZACJA	Res.Team3	1	0	0,0	6,3	7,0	15,00%	Tworzenie sieci społecznej i jej podtrzymywanie

Rys. 12. Definiowanie procesów w scenie symulacji.

Każdy proces odbywa się na danym węźle (węzeł realizujący) i musi mieć zdefiniowane wartości, w co najmniej 9 kolumnach. Poszczególne typy procesów różnią się nieznacznie od siebie i wymagają uzupełnienia wartości w kolumnach. Poniżej przedstawione zostaną wartości charakterystyczne dla kolejnych procesów.

GenProc

GenProc to proces niespecyficzny, w niektórych badanych scenach modelu wykorzystywany do dociągania węzła bliżej niezdefiniowanymi zadaniami statutowymi, czyli nie związanymi bezpośrednio z procesem transferu technologii.

Część tabeli związana ze zdefiniowaniem takich procesów wygląda następująco:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
#pl*genproc #en*genproc	Nazwa NAME	Wzrost realizujący Processor node	Priorytet Priority	Dziedzina Subject	Zaawansowanie Advancement	Ile potrzeba ForFinishig	Kroki do końca ToDeadline	Zarezerwowane Reserved	Uwagi comments
genproc	DOCIAŻENIE	Res.Team1	3	0x0FA100	304,9	912,5	162,1 *		Obciążenia statutowe nie związane z TT
genproc	DOCIAŻENIE	Res.Team2	3	0x007708	1182,9	1277,5	225,7 *		Obciążenia statutowe nie związane z TT
genproc	DOCIAŻENIE	Res.Team3	3	0x0000A1	311,6	1095	170,3 *		Obciążenia statutowe nie związane z TT

Rys. 12. Definiowanie procesu GenProc.

- Kolumna 1 (A) - zawierać musi nazwę typu. Nazwa definiuje typ procesu i w tym przypadku jest to „**genproc**”.
- Kolumna 2 (B) – zawiera opisową **nazwę procesu**.
- Kolumna 3 (C) – zawiera **nazwę węzła realizującego proces**.
- Kolumna 4 (D) – zawiera **priorytet dla danego procesu**. Jest to mała liczba naturalna. Wartości ujemne i równe 0 są traktowane jako błędne, wartości niecałkowite mogą powodować błędy w wizualizacji. Parametr ten jest ważny tylko na początku symulacji, potem priorytety są przeliczane na bieżąco przez algorytmy przydziału zasobów działające na węzłach.
- Kolumna 5 (E) – zawiera **dziedzinę**, której dotyczy proces. Jest ona definiowana za pomocą koloru w kodzie RGB.
- Kolumna 6 (F) – zawiera parametr opisujący **na ile zaawansowany** jest dany proces. Jest to liczba wskazująca, ile pracy z wartości wymaganej (w „osobodniach”) już zostało zrealizowane.
- Kolumna 7 (G) – zawiera parametr opisujący **ile „osobodni” jest wymagane** do zrealizowania danego procesu.
- Kolumna 8 (H) – zawiera **liczbę kroków (dni)**, jaka pozostała w momencie startu modelu do wymaganego terminu ukończenia danego procesu. Odległość do deadline’u wpływa na priorytet procesu, jednak proces sam „decyduje”, czy jest już zakończony.
- Kolumna 9 (I) – została zarezerwowana do dalszych wartości ewentualnie potrzebnych w implementacji.
- Kolejne kolumny zawierają **komentarze** oraz ewentualne dodatkowe parametry implementowane dla poszczególnych modeli.

SocialProc

SocialProc (Aktywność społeczna) - procesy związane z tworzeniem się bądź zanikaniem poszczególnych linków pomiędzy agentami. Wymiana różnych informacji, służących zdobywaniu „wiedzy o świecie”, a także odbieranie zapytań typu pull/ push. Fragment tabeli definiujący tę część wygląda następująco:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
#pl*socialproc #en*socialproc	Nazwa NAME	Wzrost realizujący Processor node	Priorytet Priority	Dziedzina Subject	Zaawansowanie Advancement	Ile potrzeba ForFinishing	Kroki do końca ToDeadline	Aktywność Activity	Uwagi comments
SocialProc	SOCIALIZACJA	Res.Team1	1	0	0,0	5,25	7,0	15,00%	Tworzenie sieci społecznej i jej podtrzymywanie
SocialProc	SOCIALIZACJA	Res.Team2	1	0	0,0	7,35	7,0	15,00%	Tworzenie sieci społecznej i jej podtrzymywanie
SocialProc	SOCIALIZACJA	Res.Team3	1	0	0,0	6,3	7,0	15,00%	Tworzenie sieci społecznej i jej podtrzymywanie

Rys. 14. Definiowanie procesu SocialProc.

- Kolumna 1 (A) - zawierać musi **nazwę typu**. Nazwa definiuje typ procesu. W tym przypadku jest to „SocialProc”.
- Kolumna 2 (B) – zawiera **opisową nazwę procesu**.
- Kolumna 3 (C) – zawiera **nazwę węzła realizującego proces**.
- Kolumna 4 (D) – zawiera **priorytet** dla danego procesu. Jest to mała liczba naturalna. Wartości ujemne i równe 0 są traktowane jako błędne, wartości niecałkowite mogą powodować błędy w wizualizacji.
- Kolumna 5 (E) – zawiera **dziedzinę**, której dotyczy proces. Jest ona definiowana za pomocą koloru w kodzie RGB.
- Kolumna 6 (F) – zawiera parametr opisujący na **ile zaawansowany jest dany proces**. Jest to liczba wskazująca, ile pracy już zostało zrealizowane w „osobodniach”.
- Kolumna 7 (G) – zawiera parametr opisujący **ile „osobodni” wymagane jest do zrealizowania danego procesu**.
- Kolumna 8 (H) – zawiera **liczbę kroków („dni”)**, jaka pozostała jeszcze do ukończenia danego procesu w momencie startu modelu (definiując ją trzeba uwzględnić realne zasoby „siły roboczej” danego węzła).
- Kolumna 9 (I) – określa **ile procent czasu** dany węzeł poświęca na realizację tego procesu.
- Kolejne kolumny zawierają **komentarze** oraz ewentualne dodatkowe parametry implementowane dla poszczególnych modeli.

ProductProc

ProductProc (Produkcja) - proces podczas którego firma wykorzystuje uzyskaną innowację do produkcji, której efekty wysyła na rynek po określonej cenie. Część tabeli definiująca ten proces wygląda następująco:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
#pl*productproc #en*productproc	Nazwa NAME	Wzrost realizujący Processor node	Priorytet Priority	Dziedzina Subject	Zaawansowanie Advancement	Ile potrzeba ForFinishing	Kroki do końca ToDeadline	Odbiorca Produktu Product Rcpt	Uwagi comments
ProductProc	PRODUKCJA	Firm1		3 0x01F0F0x	8275,0	21900	216,7	Market	Produkcja głównego produktu rynkowego
ProductProc	PRODUKCJA	Firm2		3 0x01F000f	2396,8	4818	77,0	Market	Produkcja głównego produktu rynkowego
ProductProc	PRODUKCJA	TTFirm		3 0x0100F1f	85,8	3038,625	359,4	Market	Uboczna produkcja

Rys. 15. Definiowanie procesu ProductProc.

- Kolumna 1 (A) - zawierać musi **nazwę typu**. Nazwa definiuje typ procesu. W tym przypadku jest to „ProductProc”.
- Kolumna 2 (B) – zawiera **opisową nazwę procesu**.

- Kolumna 3 (C) – zawiera **nazwę węzła realizującego** proces
- Kolumna 4 (D) – zawiera **priorytet** dla danego procesu. Jest to mała liczba naturalna. Wartości ujemne i równe 0 są traktowane jako błędne, wartości niecałkowite mogą powodować błędy w wizualizacji.
- Kolumna 5 (E) – zawiera **dziedzinę**, której dotyczy proces. Jest ona definiowana za pomocą koloru w kodzie RGB.
- Kolumna 6 (F) – zawiera parametr opisujący **na ile zaawansowany** jest dany proces. Jest to liczba wskazująca, ile pracy już zostało zrealizowane w „osobodniach”.
- Kolumna 7 (G) – zawiera parametr opisujący **ile „osobodni”** wymaga do końca zrealizowanie danego procesu.
- Kolumna 8 (H) – zawiera **liczbę kroków**, jaka pozostała jeszcze do ukończenia danego procesu w momencie startu modelu (uwzględniająca zasoby danego węzła).
- Kolumna 9 (I) – określa **odbiorcę** wyniku tego procesu – węzeł, który otrzyma produkt końcowy.
- Kolejne kolumny zawierają **komentarze** oraz ewentualne dodatkowe parametry implementowane dla poszczególnych modeli.

ReportProc

ReportProc (Realizacja zadań bieżących i raportowanie) - procesy bieżące agentów. W przypadku JN raportowanie wiąże się z uzyskaniem finansów na bieżącą działalność. Część tabeli definiująca ten proces wygląda następująco:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
#pl*reportproc	Nazwa	Węzeł realizujący	Priorytet	Dziedzina	Zaawansowanie	Ile potrzeba	Kroki do końca	Odbiorca Raportu	Uwagi
#en*reportproc	NAME	Processor node	Priority	Subject	Advancement	ForFinishing	ToDeadline	Raport Rcpt.	comments
ReportProc	SPRAWOZDANIA	Dept.ofChem.	3	0x0000FF	914.6	1324.95	358.0	University	Obciążenia sprawozdawcze nie związane z TT
ReportProc	SPRAWOZDANIA	University	3	0x00FFFF	1622.9	6062.725	262.7	Ministerstwo	Obciążenia sprawozdawcze nie związane z TT
ReportProc	SPRAWOZDANIA	TTDept	3	0xF0F0F0	1932.5	2555	207.1	University	Obciążenia sprawozdawcze nie związane z TT

Rys. 16. Definiowanie procesu ReportProc.

- Kolumna 1 (A) - zawierać musi **nazwę** typu. Nazwa definiuje typ procesu. W tym przypadku jest to „**ReportProc**”.
- Kolumna 2 (B) – zawiera **opisową nazwę procesu**.
- Kolumna 3 (C) – zawiera **nazwę węzła realizującego proces**.
- Kolumna 4 (D) – zawiera **priorytet** dla danego procesu. Jest to mała liczba naturalna. Wartości ujemne i równe 0 są traktowane jako błędne, wartości niecałkowite mogą powodować błędy w wizualizacji.
- Kolumna 5 (E) – zawiera **dziedzinę**, której dotyczy proces. Jest ona definiowana za pomocą koloru w kodzie RGB.
- Kolumna 6 (F) – zawiera parametr opisujący **na ile zaawansowany** jest dany proces. Jest to liczba wskazująca, ile pracy już zostało zrealizowane w „osobodniach”.

- Kolumna 7 (G) – zawiera parametr opisujący ile „osobodni” wymaga do końca zrealizowanie danego procesu.
- Kolumna 8 (H) – zawiera **liczbę kroków**, jaka pozostała jeszcze do ukończenia danego procesu w momencie startu modelu (uwzględniająca zasoby danego węzła).
- Kolumna 9 (I) – określa **odbiorcę wyniku tego procesu** – węzeł, do którego wysyłany jest raport. Musi istnieć połączenie administracyjne z taką jednostką. Przy braku zdefiniowanego odbiorcy poszukiwana jest domyślna jednostka nadrzędna (wychodzące połączenie administracyjne)
- Kolejne kolumny zawierają **komentarze** oraz ewentualne dodatkowe parametry implementowane dla poszczególnych modeli.

TTSearchProc

TTSearchProc (poszukiwanie Transferu Technologii) to etap związany z poszukiwaniem pomysłów na produkty będące efektem transferu technologii. Pomysły mogą „rodzić się” w węźle wykonującym ten proces lub pochodzić z od węzłów z jego sieci kontaktów. Zatwierdzenie pomysłu uruchamia dla niego właściwy proces transferu (**TransferProc**), który zajmuje się skompletowaniem partnerów do komercjalizacji danej technologii (zawierającej jeden lub więcej wyników naukowych)

Część tabeli definiująca ten proces poszukiwań dla węzła TTFirm wygląda następująco:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
#pi*TTSearchProc	Nazwa	Węzeł realizujący	Priorytet	Dziedzina	Zaawansowanie	Zarezerwowane	Kroki do końca	Zarezerwowane	Uwagi
#en*TTSearchProc	NAME	Processor node	Priority	Subject	Advancement	Reserved	ToDeadline	Reserved	comments
TTSearchProc	POSZUKIWANIA	TTFirm	1	0	0,0	100	365,0		Proces poszukiwania inspiracji TT i tworzenia właściwych procesów typu -1 TTransferProc

Rys. 17. Definiowanie procesu TTSearchProc.

- Kolumna 1 (A) - zawierać musi **nazwę** typu. Nazwa definiuje typ procesu. W tym przypadku jest to „TTSearchProc”.
- Kolumna 2 (B) – zawiera **opisową nazwę procesu**.
- Kolumna 3 (C) – zawiera **nazwę węzła realizującego proces**.
- Kolumna 4 (D) – zawiera **priorytet** dla danego procesu. Jest to mała liczba naturalna. Wartości ujemne i równe 0 są traktowane jako błędne, wartości niecałkowite mogą powodować błędy w wizualizacji.
- Kolumna 5 (E) – zawiera **dziedzinę**, której dotyczy proces. Jest ona definiowana za pomocą koloru w kodzie RGB.
- Kolumna 6 (F) – zawiera **parametr** opisujący na ile zaawansowany jest dany proces. Jest to liczba wskazująca, ile pracy już zostało zrealizowane w „osobodniach”.
- Kolumna 7 (G) – zawiera parametr opisujący ile „osobodni” wymaga do końca zrealizowanie danego procesu.
- Kolumna 8 (H) – zawiera **liczbę kroków**, jaka pozostała jeszcze do ukończenia danego procesu w momencie startu modelu (uwzględniająca zasoby danego węzła).

- Kolumna 9 (I) – została zarezerwowana do dalszych wartości ewentualnie potrzebnych w implementacji.
- Kolejne kolumny zawierają **komentarze** oraz ewentualne dodatkowe parametry implementowane dla poszczególnych modeli.

FinSourceProc

FinSourceProc (Poszukiwanie finansowania) to aktywność mająca na celu pozyskanie funduszy potrzebnych do TT. Część tabeli definiująca ten proces wygląda następująco:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
#pi*TTSearchProc	Nazwa	Wzrost realizujący	Priorytet	Dziedzina	Zaawansowanie	Zarezerwowane	Kroki do końca	Oczekiwany zwrot	Uwagi
#en*TTSearchProc	NAME	Processor node	Priority	Subject	Advancement	Reserved	ToDeadline	Return	comments
FinSourceProc	GRANTY_NCN	Ministerstwo	1	0x00000000	0.0	100	1.0	0%	Przydzielanie grantów. Jak nie ma własnych funduszy to bierze z kasy węzła po 10% rocznie

Rys. 18. Definiowanie procesu FinSourceProc.

- Kolumna 1 (A) - zawierać musi **nazwę typu**. Nazwa definiuje typ procesu. W tym przypadku jest to „FinSourceProc”.
- Kolumna 2 (B) – zawiera **opisową nazwę procesu**.
- Kolumna 3 (C) – zawiera **nazwę węzła realizującego proces**.
- Kolumna 4 (D) – zawiera **priorytet** dla danego procesu. Jest to mała liczba naturalna. Wartości ujemne i równe 0 są traktowane jako błędne, wartości niecałkowite mogą powodować błędy w wizualizacji.
- Kolumna 5 (E) – zawiera **dziedzinę**, której dotyczy proces. Jest ona definiowana za pomocą koloru w kodzie RGB.
- Kolumna 6 (F) – zawiera parametr opisujący **na ile zaawansowany** jest dany proces. Jest to liczba wskazująca, ile pracy już zostało zrealizowane w „osobodniach”.
- Kolumna 7 (G) – zawiera parametr opisujący **ile „osobodni”** jest wymagane do końca zrealizowanie danego procesu.
- Kolumna 8 (H) – zawiera **liczbę kroków**, jaka pozostała jeszcze do ukończenia danego procesu w momencie startu modelu (uwzględniająca zasoby danego węzła).
- kolumna 9 (I) – oznacza **oczekiwany zwrot z inwestycji**.
- Kolejne kolumny zawierają komentarze oraz ewentualne dodatkowe parametry implementowane dla poszczególnych modeli.

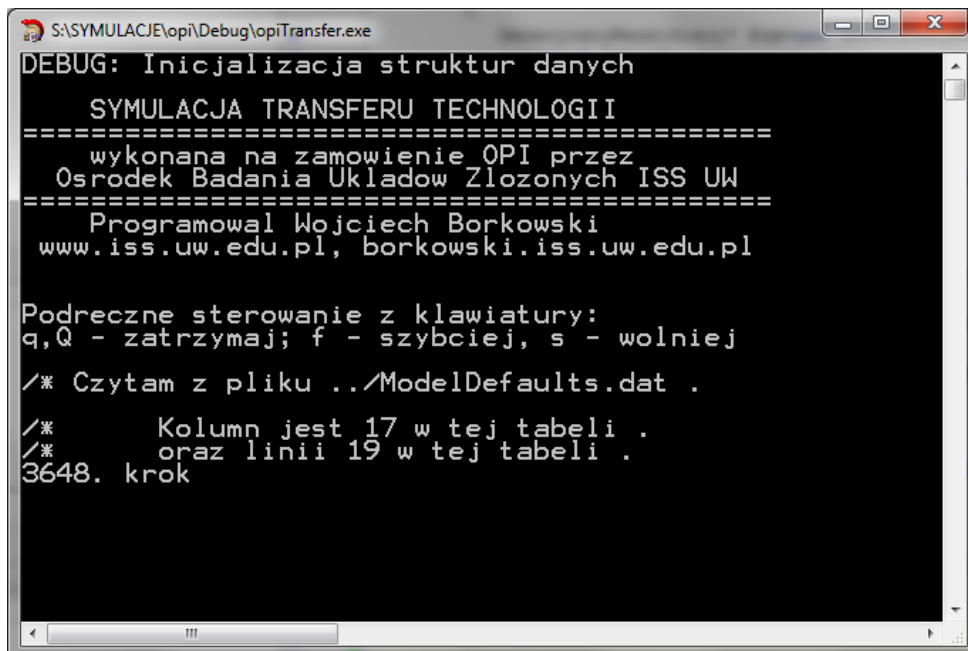
W modelu transferu istnieją jeszcze procesy typu **ResearchProc** i **TransferProc**, ale nie przewidziano ich definiowania w obrębie sceny. Są one uruchamiane automatycznie w kodzie modelu, odpowiednio przez węzły reprezentujące jednostki badawcze oraz węzły posiadające proces **TTSearchProc**

Eksport pliku definicji

Gotowy plik definicji należy wyeksportować z **MS Excela** lub **OO Calca** lub innego arkusza kalkulacyjnego jako „plik tekstowy rozdzielany znakami tabulacji”. Procedura wczytywania

definicji nie wymaga żadnego konkretnego rozszerzenia nazwy, więc rozszerzenia mogą być kodem modelu. Np. pliki danych dla modelu transferu innowacji mogą mieć rozszerzenie **.opi**. Pozwala to przypisać odpowiedni plik **.exe** zawierający implementację modelu do właściwych mu plików danych i uruchamiać właściwy model przez podwójne kliknięcie pliku danych, tak jak otwiera się normalnie dokumenty, zdjęcia, filmy itp. w każdym nowoczesnym systemie operacyjnym. Można też stosować rozszerzenia **.txt** lub **.dat**.

Rezultaty wczytywania pliku pojawiają się na konsoli tekstowej programu. Jeśli wszystko przebiegło pomyślnie to wynik powinien wyglądać podobnie jak na zrzucie okna konsoli poniżej.



```

S:\SYMULACJE\opi\Debug\opiTransfer.exe
DEBUG: Inicjalizacja struktur danych

SYMULACJA TRANSFERU TECHNOLOGII
=====
wykonana na zamówienie OPI przez
Ośrodek Badania Układów Złożonych ISS UW
=====
Programował Wojciech Borkowski
www.iss.uw.edu.pl, borkowski.iss.uw.edu.pl

Podreczne sterowanie z klawiatury:
q,Q - zatrzymaj; f - szybciej, s - wolniej
/* Czytam z pliku ../ModelDefaults.dat .
/*      Kolumn jest 17 w tej tabeli .
/*      oraz linii 19 w tej tabeli .
3648. krok
  
```

Rys. 19. Poprawne wczytanie pokazanego wcześniej przykładowego pliku ModelDefaults.dat z katalogu o poziom wyższego niż aktualny. Wykryto 17 kolumn i 19 wierszy. Oraz wykonano już 3648 kroków modelu.

W przypadku niepoprawnego formatu pliku – np. błędów formatu danych w trakcie ich interpretacji następuje przerwanie czytania z odpowiednim komunikatem błędu. Jeśli to jest możliwe zostaje wskazane miejsce w arkuszu, które zawiera błąd. Należy plik poprawić i ponownie wyeksportować. Natomiast nadmiar kolumn oraz puste linie i nieznane typy są tylko monitowane, ale nie przerywają wczytywania pliku.

W przypadku wystąpienia nadmiaru kolumn lub wierszy należy w Excelu lub Calcu ustalić gdzie znajduje się prawy dolny róg danych (najprościej wciskając Ctrl-End) i usunąć zbędne kolumny i/lub wiersze. Pozostawienie nadmiar pustych kolumn powoduje zbędne obciążenie pamięci, co przy bardzo dużych plikach może powodować spowolnienie działania symulacji.

Większość komunikatów o błędach powinna być zrozumiała. Poniżej znajdują się przykłady z głównych kategorii.



Brak pliku, katalogu, plik zablokowany itp.

Błędy związane z systemem plików są raportowane z angielskojęzycznym komunikatem błędu zgodnym ze standardem języka C lub polskojęzycznym komunikatem systemu operacyjnego. Np. gdy plik nie został odnaleziony z powodu niepoprawnej nazwy lub ścieżki dostępu to komunikat brzmi:

Kod: -1 ../ModelDefaults.dat: No such file or directory

Nieudane otwarcie pliku.

Nieudane wczytywanie z pliku ../ModelDefaults.dat

Błąd formatu komórki:

„**Niepoprawna komórka danych: wiersz:3 kolumna: D**” a poniżej zawartość podejrzanej komórki – należy sprawdzić czy komórka D3 zawiera daną liczbową w poprawnym formacie. Najczęstszym powodem może być użycie przecinka zamiast anglosaskiej kropki w zapisie liczb rzeczywistych (choć większość pól pozwala na użycie obu formatów) albo błędny zapis RGB.

Innym powodem może być błąd w nazwie węzła przy definiowaniu linku lub komunikatu. Trzeba sprawdzić wtedy możliwe literówki oraz **obecność zbędnych odstępów** przed lub po nazwie.

Obsługa programu

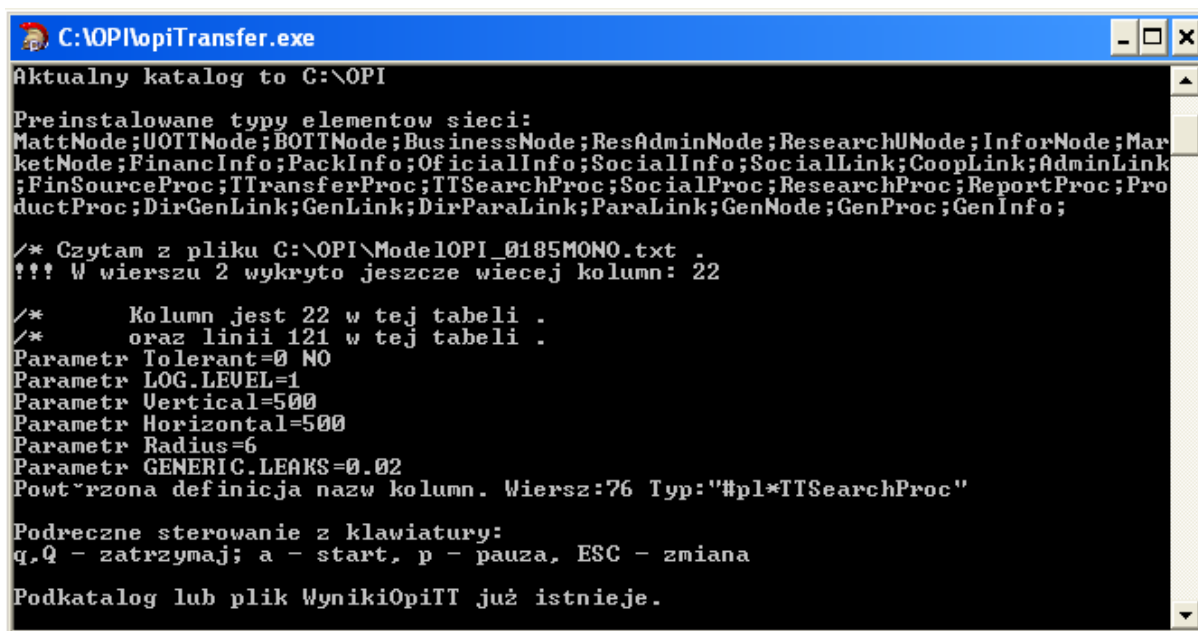
Uruchamianie programu

Aby uruchomić symulację należy uruchomić aplikację **opiTransfer.exe** a następnie wybrać odpowiedni plik danych, czyli „scenę” symulacji. „Scena” symulacji musi być zapisana w odpowiednim formacie, czyli jako plik tekstowy rozdzielany znakami tabulacji. Nie można bezpośrednio wczytywać plików w formacie Excel’a czy OOoCalc’a.

Szczegóły na temat przygotowania pliku sceny symulacji znajdują się w poprzednim rozdziale.

Podstawowa obsługa symulacji

Po załadowaniu pliku „sceny” symulacji program uruchomi dwa okna. Pierwsze z nich to okno konsoli programu. Wyświetlają się w nim komunikaty programu. Na początku wyświetlają się informacje o parametrach logowania systemu oraz podstawowe informacje o obsłudze programu.



```

C:\OPI\opiTransfer.exe
Aktualny katalog to C:\OPI
Preinstalowane typy elementów sieci:
MattNode;UOTNode;BOTNode;BusinessNode;ResAdminNode;ResearchNode;InforNode;Mar
ketNode;FinancInfo;PackInfo;OfficialInfo;SocialInfo;SocialLink;CoopLink;AdminLink
;FinSourceProc;TTTransferProc;TTSearchProc;SocialProc;ResearchProc;ReportProc;Pro
ductProc;DirGenLink;GenLink;DirParaLink;ParaLink;GenNode;GenProc;GenInfo;

/* Czytam z pliku C:\OPI\ModelOPI_0185MONO.txt
!!! W wierszu 2 wykryto jeszcze więcej kolumn: 22

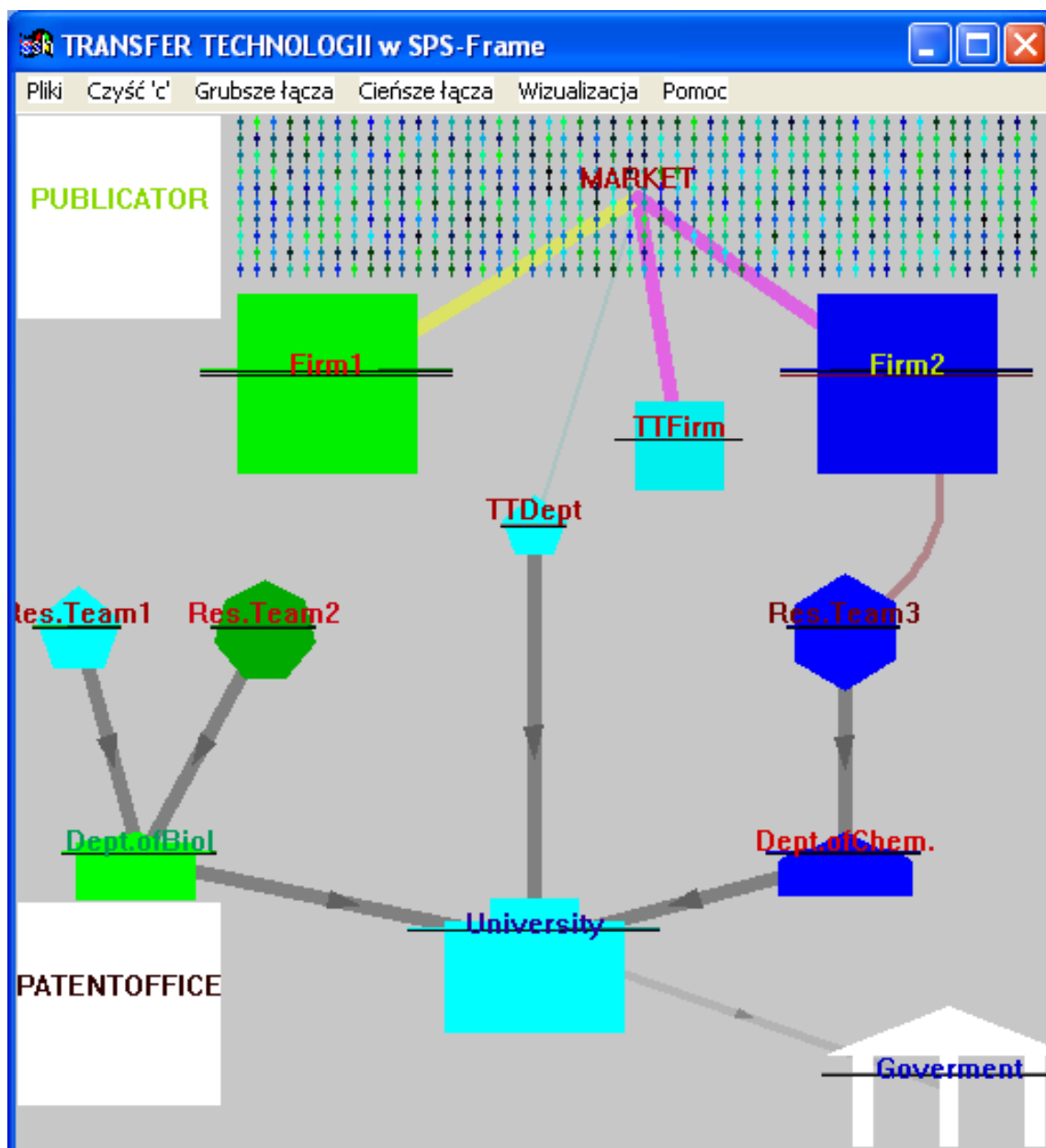
/*      Kolumn jest 22 w tej tabeli .
/*      oraz linii 121 w tej tabeli .
Parametr Tolerant=0 NO
Parametr LOG.LEVEL=1
Parametr Vertical=500
Parametr Horizontal=500
Parametr Radius=6
Parametr GENERIC.LEAKS=0.02
Powtórzona definicja nazw kolumn. Wiersz:76 Typ:"#pl*TTSearchProc"

Podreczne sterowanie z klawiatury:
q,Q - zatrzymaj; a - start, p - pauza, ESC - zmiana
Podkatalog lub plik WynikiOpiTT już istnieje.
  
```

Rys. 20. Konsola programu

W czasie trwania symulacji w oknie konsoli wyświetlają się komunikaty na temat zdarzeń generowanych przez poszczególnych agentów i procesy, w szczególności informacje o podjętych transferach technologii, ich sukcesach i porażkach, oraz ewentualne komunikaty o błędach wykonania programu.

Drugie okno zawiera wizualizację symulacji. Mogą być na nim widoczne węzły, powiązania, oraz procesy i komunikaty.



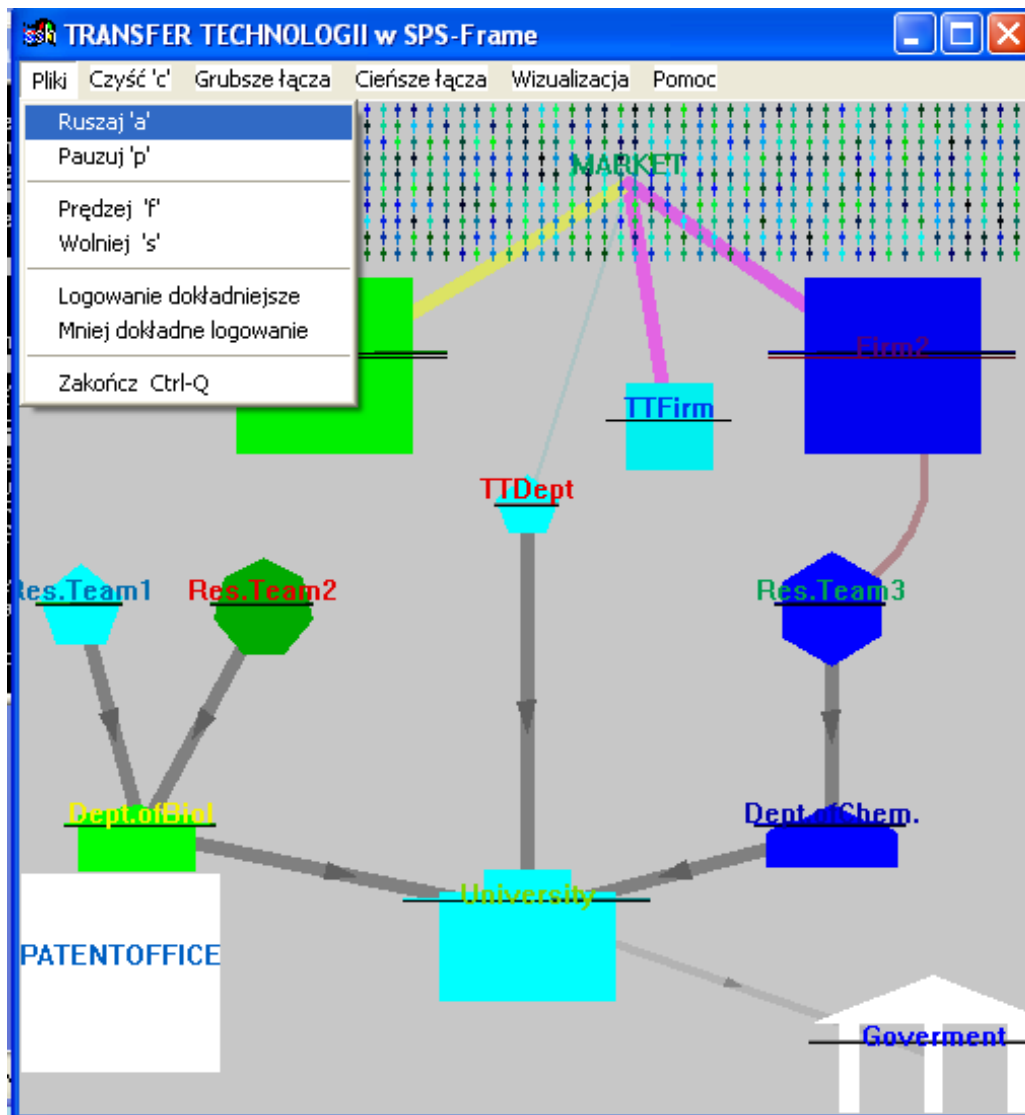
Rys. 21. Okno wizualizujące prostą scenę testową przed uruchomieniem symulacji. Widoczne są węzły, powiązania między nimi oraz procesy (poziome linie na węzłach).

Podstawowa obsługa symulacji znajduje się w menu „Pliki”, ale można się też posłużyć skrótami klawiszowymi:

- **a** – start symulacji;
- **p** – pauza symulacji;
- **q** – zatrzymanie symulacji;
- **ESC** – służy do uruchomienia i zatrzymania symulacji.

Menu programu

Pliki



Rys. 22. Okno symulacji – menu plik

- **Ruszaj 'a'** – uruchomienie symulacji
- **Pauzuj 'p'** – zatrzymanie symulacji.
- **Prędzij 'f'** – przyspieszenie działania symulacji
- **Wolniej 's'** – zwolnienie działania symulacji
- **Logowanie dokładniejsze** – zwiększa dokładność informacji wyświetlanych w konsoli programu, co oznacza wyświetlanie bardziej szczegółowych komunikatów.
- **Mniej dokładne logowani** – zmniejsza dokładność informacji wyświetlanych w konsoli programu, co oznacza wyświetlanie tylko najważniejszych informacji.
- **Zakończ Ctrl+Q** – zakończenie programu.

Czyść 'c'

Przełącza wizualizację z czyszczeniem ekranu na tryb bez czyszczenia i odwrotnie. W trybie bez czyszczenia ekranu wizualizacja następnego kroku symulacji jest narysowana na wizualizację poprzedniego kroku – zostaje ślad po poprzednich zdarzeniach. W trybie z czyszczeniem ekranu (podstawowy tryb) całość ekranu jest odrysowywana od początku w każdym kroku.

Grubsze łącza

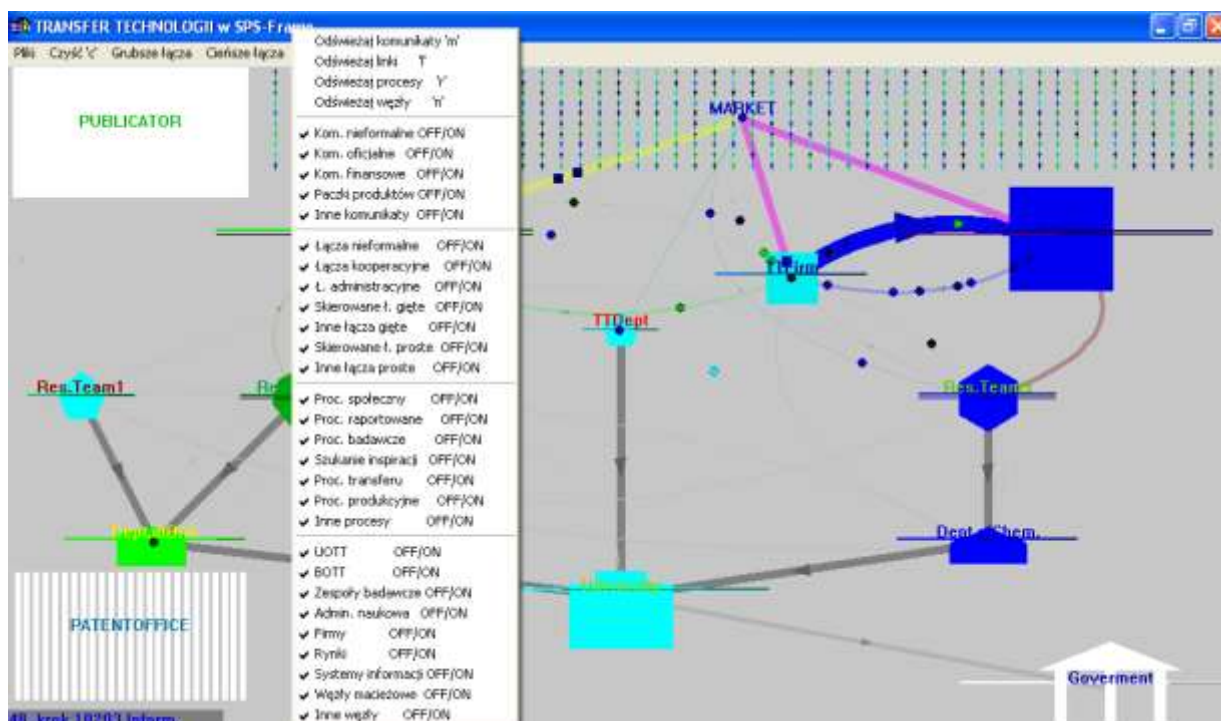
Opcja zwiększa grubość linków (wizualnie) pomiędzy węzłami w symulacji.

Cieńsze łącza

Opcja zmniejsza grubość linków (wizualnie) pomiędzy węzłami w symulacji.

Wizualizacja

- **Odświeżaj komunikaty 'm'** – wyłącza/włącza wizualizację komunikatów w oknie symulacji
- **Odświeżaj linki 'l'** – wyłącza/włącza wizualizację powiązań w oknie symulacji
- **Odświeżaj procesy 'r'** – wyłącza/włącza wizualizację procesów w oknie symulacji
- **Odświeżaj węzły 'n'** – wyłącza/włącza wizualizację węzłów w oknie symulacji

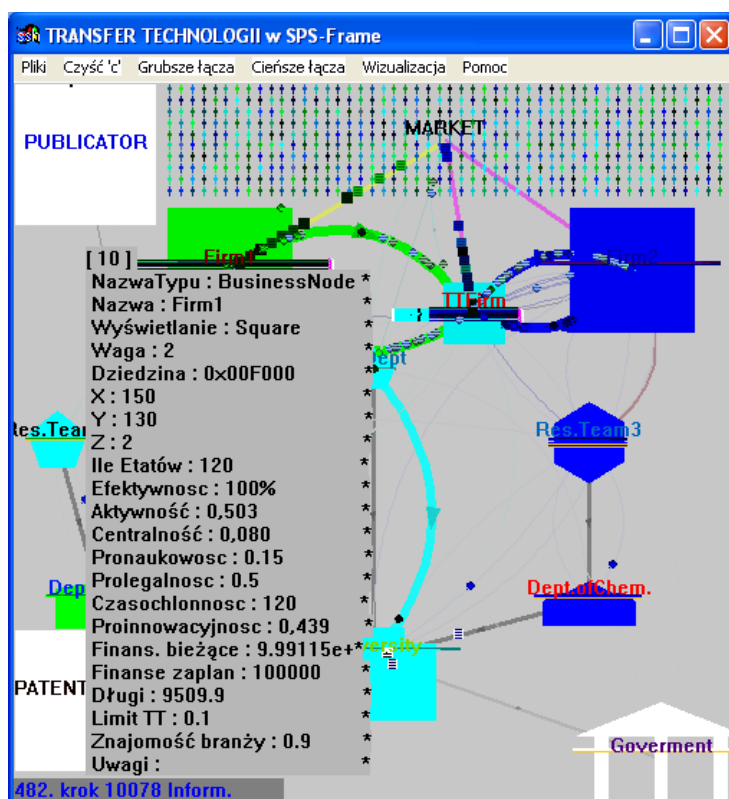


Rys. 23. Okno symulacji – menu wizualizacja.

Pozostałe pozycje w menu Wizualizacja pozwalają na wyłączenie/włączenie wizualizacji szczegółowych typów obiektów w symulacji.

Inspekcja węzłów

Po kliknięciu w węzeł na „scenie” symulacji otwiera się podgląd właściwości danego węzła, jednocześnie symulacja się zatrzymuje. Jest możliwe podejrzenie wtedy dokładnych parametrów danego węzła, a także inspekcja kolejnych węzłów. Klawisz ENTER czyści dotychczasowe inspekcje bez uruchamiania symulacji. Wyjście z trybu inspekcji uzyskuje się za pomocą klawisza ESC, albo ‘r’.

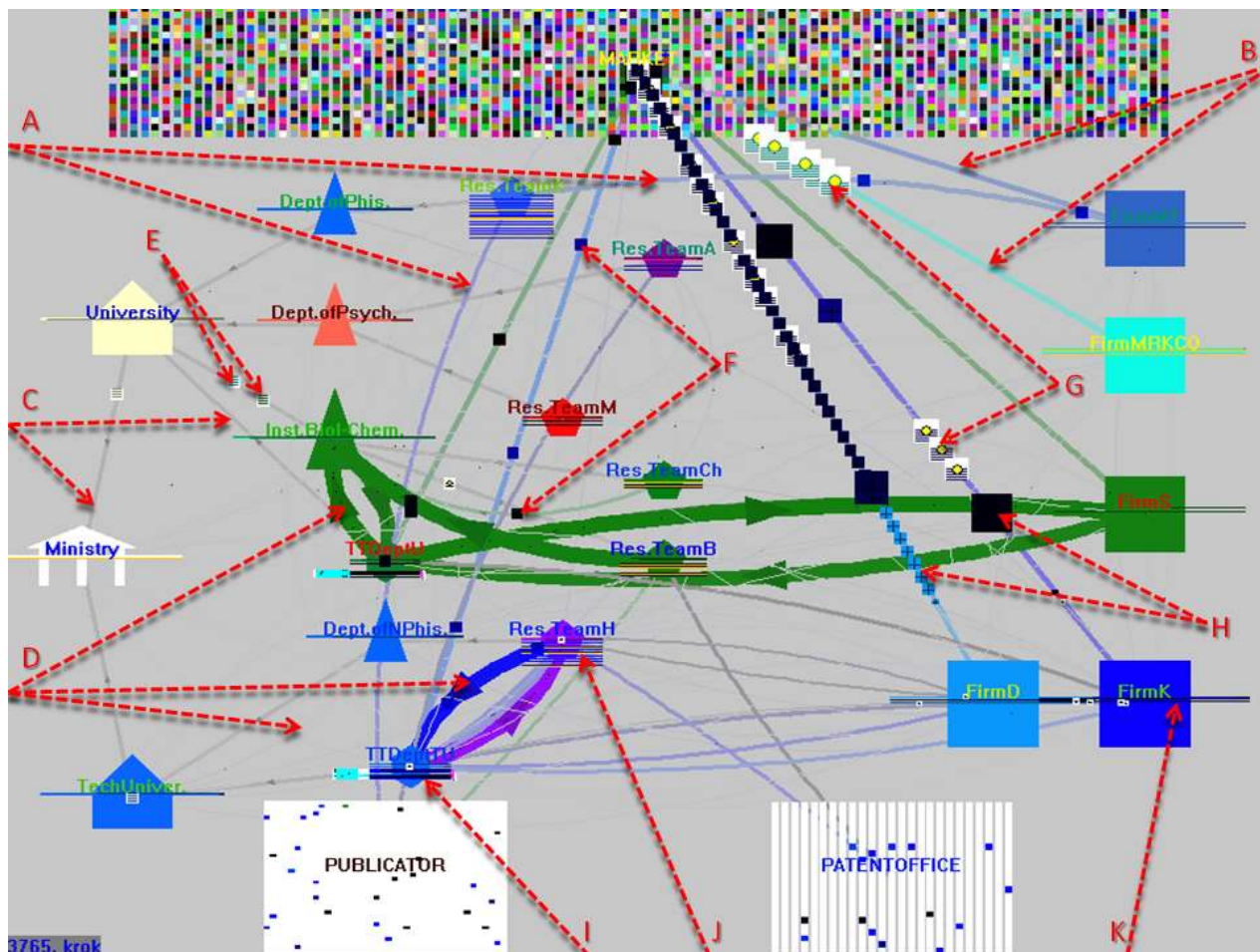


Rys. 24. Okno symulacji - inspekcja węzła.

Składowe wizualizacji

Ponieważ modele sieciowe, zwłaszcza w wersji agentowej mogą być skomplikowane, a model transferu technologii nie jest tu wyjątkiem, właściwe zrozumienie co jest widoczne w oknie wizualizacji jest krytyczne dla zrozumienia dynamiki modelu. Na rysunku poniżej widać wizualizację średnio skomplikowanej sceny po 3765 krokach symulacji, i mimo zminimalizowania do postaci pojedynczych pikseli najliczniej występującego typu komunikatów – komunikatów nieformalnych, w dalszym ciągu liczba wizualizowanych elementów może być na pierwszy rzut oka przytłaczająca.

Możliwości selekcji obserwowanych aspektów dynamiki sceny służy właśnie menu „Wizualizacja” pozwalające selektywnie wyłączać wizualizacje poszczególnych typów obiektów.



Rys. 25: Średnio skomplikowana scena z niemal pełną wizualizacją. Dla uzyskania czytelności zminimalizowano tylko komunikaty nieformalne, które w tej sytuacji widoczne są jedynie w postaci drobnych kropek. Opis elementów w tekście.

Literami na rysunkach nr 25 i 26 oznaczono poszczególne typy obiektów, i tak:

A – powiązania kooperacyjne - zagięte bez oznaczenia kierunku, szare lub kolorowe. Grubość może oznaczać stopień udziału w projekcie lub być domyślna, gdy chodzi o ślad pozostały po procesie publikacji lub patentowania

B – powiązania ogólne - proste bez oznaczenia kierunku, szare lub kolorowe.

C – powiązania administracyjne - proste, domyślnie szare, z kierunkiem do jednostki nadrzędnej

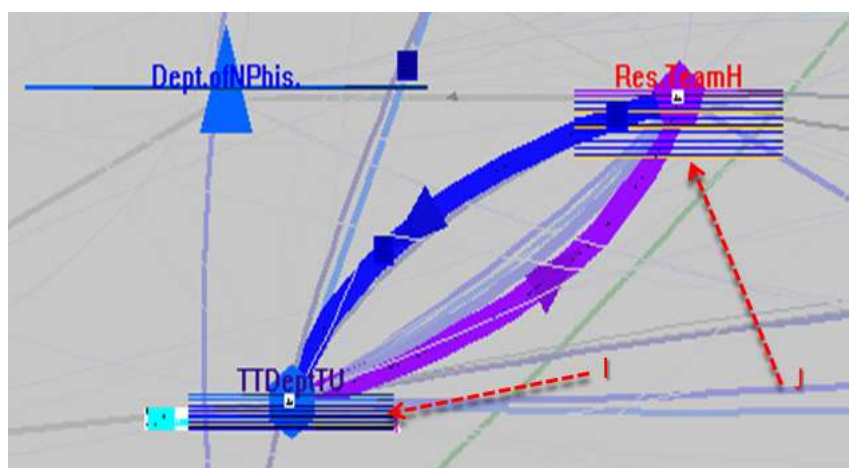
D – powiązania nieformalne – zagięte, z oznaczeniem kierunku i bardzo zróżnicowaną grubością zależną od stopnia zaufania. Cienkie są często tworzone, ale szybko znikają

E – raporty z działalności przekazywane na skutek procesu raportowania po powiązaniach administracyjnych

F – raporty z działalności badawczej przekazywane po powiązaniach administracyjnych lub kooperacyjnych w zależności od ustalonego celu badań oraz badania rynkowe przekazywane rynkowi po powiązaniach ogólnych

G – przepływy finansowe. Wielkość zależy od logarytmu dziesiętnego z przekazywanej sumy

H – produkty wysyłane na rynek i odsyłane do producenta, jeśli nie uda się ich sprzedać. Mogą być następnie dzielone na mniejsze partie i przeceniane.



Rys. 26: Fragment sceny powiększony w celu lepszego pokazania szczegółów procesów. Wyjaśnienie w tekście poniżej.

Procesy wykonywane przez węzły przedstawiane są w postaci „pasków postępu” – na ciemniejszym tle rośnie od lewej do prawej pasek jaśniejszy przedstawiający aktualne zaawansowanie procesu. Dla węzłów które zmieniają wagi w trakcie symulacji całkowita długość pasków zależy od logarytmu wagi węzła, jeśli waga węzła jest większa od 1. Zwykle pierwszym lub drugim procesem każdego węzła jest proces społeczny, a dla jednostek naukowych i administracyjnych dodatkowo proces raportowania (por. węzeł Dept.of.Phis na rysunku 26). Procesy bliskie zakończenia podkreślane są dodatkowo paskiem żółtym, a procesy TT (zarządzanie wdrażaniem produktu) mają dopięte paski kontrolne. „Chorągiewka” z lewej strony takiego procesu reprezentuje potrzebne (czarne) oraz zdobyte (białe) naukowe składniki produktu, a mniejsza „chorągiewka” z prawej strony pokazuje czy zdobyto finansowanie i znaleziono producenta dla tworzonego produktu. Litery na rysunkach 25 i 26 wskazują:

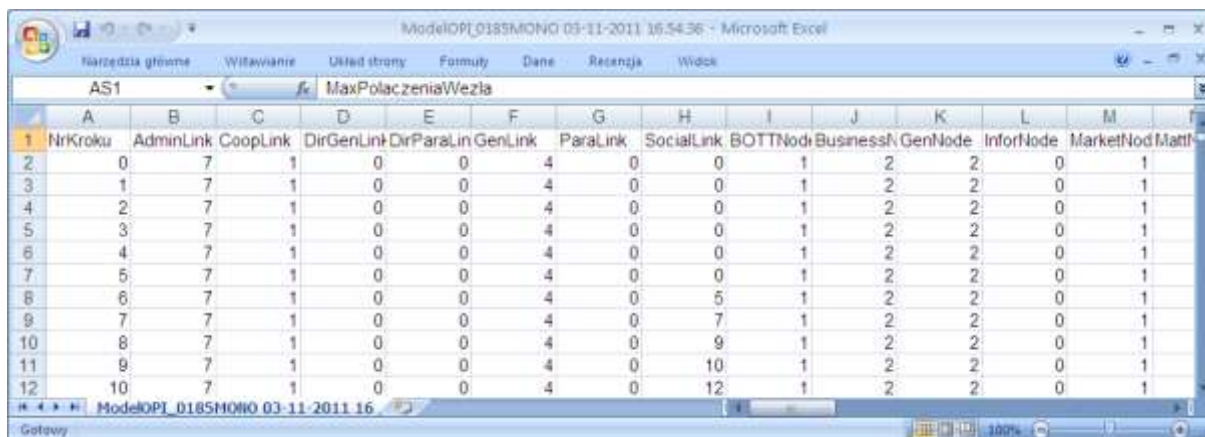
I – Procesy przykładowego węzła typu UOTT. W przypadku węzła typu UOTT lub BOTT jednym z pierwszych procesów musi być proces poszukiwań TT. Procesy zaopatrzone w kolorowe „chorągiewki” to poszczególne procesy TT – wdrożeniowe.

J – Procesy przykładowego węzła badawczego. Poza pierwszymi dwoma (społecznym i raportowania) są to procesy badawcze. Żółte paski podkreślają procesy gotowe do zakończenia, dla których nie dokonano jeszcze wyboru co do sposobu upublicznienia lub docelowego odbiorcy wyników.

K – Procesy przykładowej firmy. W tym wypadku są to same procesy produkcyjne, ale firma może mieć też proces poszukiwań TT i tworzyć własne procesy TT (wdrożeniowe)

Wyniki symulacji

Wyniki symulacji są zapisywane w osobnym pliku, z rozszerzeniem **.sdat**, w katalogu **WynikiOpiTT** (który automatycznie się tworzy w tym samym katalogu, w którym znajduje się dane wczytane do aplikacji opiTransfer.exe. Jest on sformatowany jako plik tekstowy rozdzielany tabulacjami i może być w wygodny sposób przeglądany przez dowolny arkusz kalkulacyjny. W tym celu po otwarciu programu arkusza należy wybrać opcję Otwórz lub Importuj i odszukać w katalogu wybrany plik oraz go „otworzyć” (czasem „uruchomić”).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	NrKroku	AdminLink	CoopLink	DirGenLink	DirParaLink	GenLink	ParaLink	SocialLink	BOTTNode	BusinessNode	GenNode	InfoNode	MarketNode	Matr
2	0	7	1	0	0	4	0	0	1	2	2	0	1	
3	1	7	1	0	0	4	0	0	1	2	2	0	1	
4	2	7	1	0	0	4	0	0	1	2	2	0	1	
5	3	7	1	0	0	4	0	0	1	2	2	0	1	
6	4	7	1	0	0	4	0	0	1	2	2	0	1	
7	5	7	1	0	0	4	0	0	1	2	2	0	1	
8	6	7	1	0	0	4	0	5	1	2	2	0	1	
9	7	7	1	0	0	4	0	7	1	2	2	0	1	
10	8	7	1	0	0	4	0	9	1	2	2	0	1	
11	9	7	1	0	0	4	0	10	1	2	2	0	1	
12	10	7	1	0	0	4	0	12	1	2	2	0	1	

Rys. 25. Wyniki symulacji, podgląd danych w arkuszu kalkulacyjnym.

Jak widać na powyższym rysunku wyniki symulacji są ujęte w tabelę, gdzie pierwszy wiersz zawiera nazwy zliczanych obiektów a pierwsza kolumna numer kroku symulacji.

Automatycznie zliczane są takie dane jak: liczna węzłów, linków, procesów oraz informacji każdego z typów zdefiniowanych w symulacji.

Dodatkowo wyróżnione są obiekty o maksymalnych wartościach:

- węzłów o maksymalnej wadze;
- połączeń o maksymalnej wadze;
- węzłów o największej liczbie połączeń;
- węzłów o największej liczbie procesów;
- linków (danego typu) o maksymalnej liczbie komunikatów.

Automatycznie udostępniono też dane do stworzenia histogramów dla rozkładów powyższych zmiennych (np. nagłówki kolumn typu: WH <0,1), WH <1,2), WH <2,3), WH <3,4), WH <4,INFTY), zawierają zliczenia w podanych zakresach dla histogramu rozkładu wagi, czyli „ważności” węzłów oraz linków). Na podstawie tych danych jest możliwe wygodne wygenerowanie wykresów je wizualizujących i przejście do etapu analizy wyników.

Spis treści

Wstęp	2
Jak stworzyć opis sceny?	3
Ogólne reguły definiowania pliku danych	4
Rola kolorów w modelu	5
Formaty definiowania kolorów RGB.....	5
Możliwe parametry #config.....	6
Lista możliwych parametrów	7
Parametry węzłów (agentów)	8
Typy węzłów w modelu transferu technologii i ich szczegółowe parametry.....	9
Powiązania czyli „linki”	18
Typy Linków	19
Procesy.....	20
GenProc.....	20
SocialProc	21
ProductProc.....	22
ReportProc	23
TTSearchProc.....	24
FinSourceProc	25
Eksport pliku definicji.....	25
Brak pliku, katalogu, plik zablokowany itp.....	27
Błąd formatu komórki:	27
Obługa programu.....	28
Uruchamianie programu	28
Podstawowa obsługa symulacji	28
Menu programu.....	30
Pliki	30
Czyść ‘c’	31
Grubsze łącza	31
Cieńsze łącza	31
Wizualizacja.....	31
Inspekcja węzłów	32

Składowe wizualizacji	32
Wyniki symulacji.....	35