

Kacper Pluta¹, Marcin Janaszewski^{1,2}, Michał Postolski^{2,3}

¹Katedra Systemów Ekspertowych i Sztucznej Inteligencji, Wyższa Szkoła Informatyki i Umiejętności w Łodzi

²Instytut Informatyki Stosowanej, Politechnika Łódzka

³Université Paris-Est, LIGM, A3SI, ESIEE, Noisy le Grand, Francja

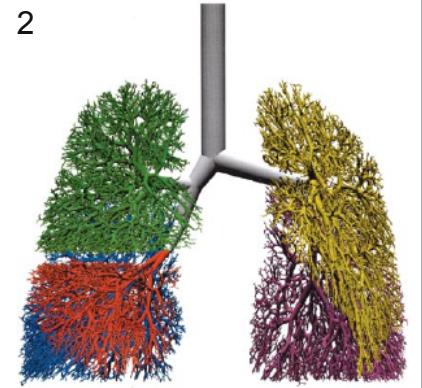
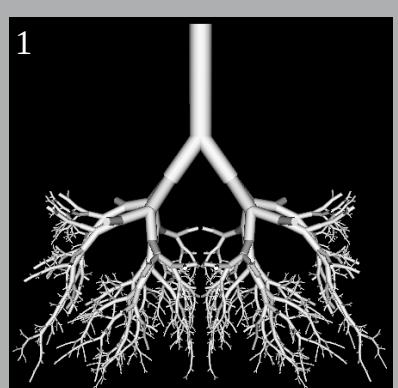
1. Wstęp

Testowanie algorytmów ilościowej analizy. Drzew oskrzelowych skłania do sięgnięcia po model, który pozwoliłby na odpowiednie odwzorowania drzewa oskrzelowego uzyskanego w wyniku segmentacji danych tomograficznych, oraz zawierałby informację o lokalnych parametrach drzewa. Niniejszy plakat prezentuje koncepcję modelu 3D drzew oskrzelowych, który spełnia wyżej wspomniane wymagania.

2. Modelowanie drzew oskrzelowych

Modelowanie drzew oskrzelowych nie jest pojęciem nowym. Pierwsze modele ograniczone do przestrzeni 1D (Weibel 1963), (Horsfield, Dart, i in. 1973), oraz dwuwymiarowej (Nelson i Manchester 1998).

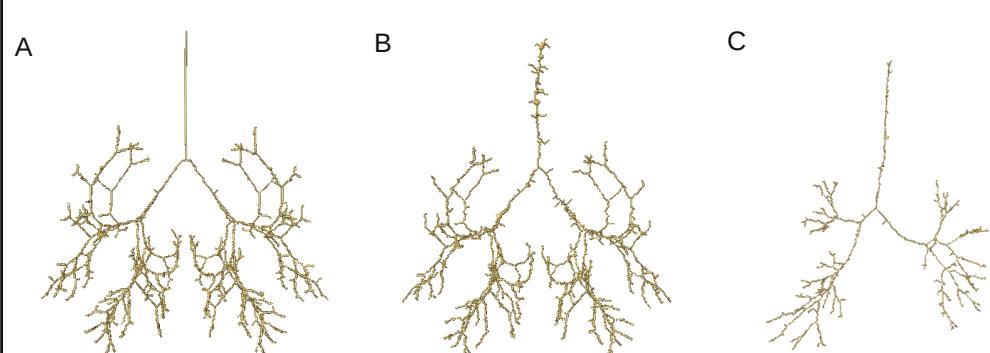
Wraz z rozwojem technologii 3D powstały nowe modele, mniejszym wykorzystany przez autorów model autorstwa (Kitaoka, Takaki i in. 1999) oraz nowsze np. autorstwa (Tawhai, Pullan. i in. 2000).



1 - model Kitaoka, Ryuji Takaki i inni wygenerowany z zastosowaniem podstawowych i jednej dodatkowej reguły, 2 - model autorstwa Howatson Tawhai, M., Pullan. i inni

3. Wady dotychczasowych modeli

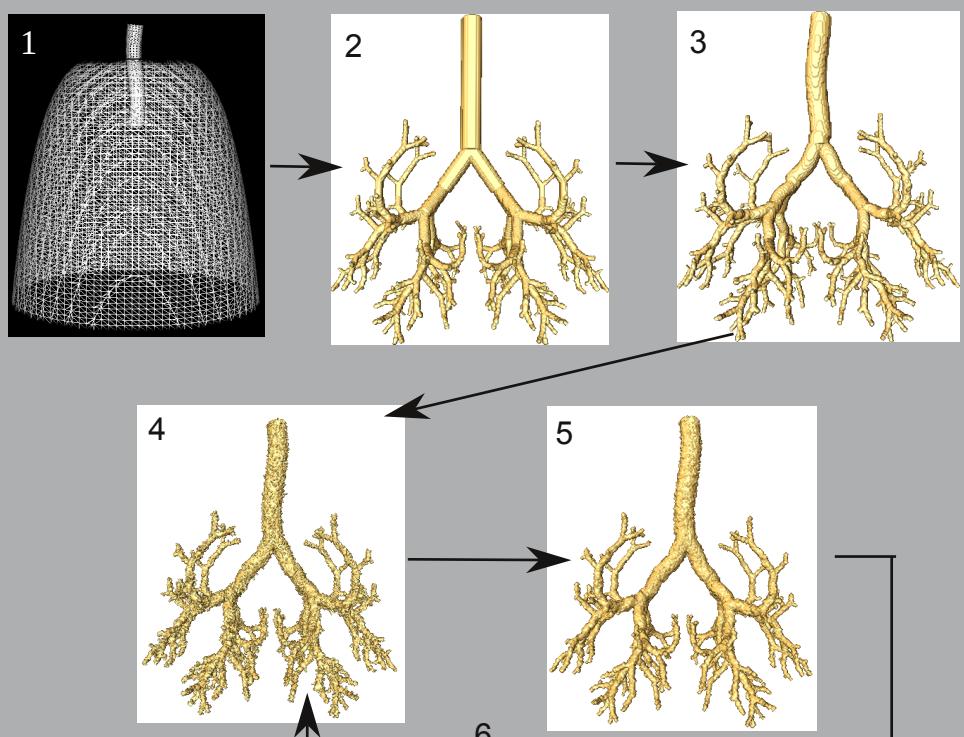
Modele dotychczas prezentowane w światowej literaturze są zbyt uproszczone, przez co w niewystarczający sposób przybliża drzewa oskrzelowe uzyskane w procesie segmentacji. Poniżej przedstawiono w ramach porównania szkielety modelu (Kitaoka, Takaki i in. 1999) zwanego modelem podstawowym, nowego autorskiego modelu, zwanego modelem rozszerzonym oraz szkielet prawdziwego drzewa oskrzelowego. Jak widać w modelu rozszerzonym powstały znacznie większa liczba błędów - dodatkowych gałęzi. Takie błędy są często obserwowane podczas szkieletyzacji obrazów oskrzeli uzyskanych w procesie segmentacji danych CT.



Rysunek prezentuje szkielety uzyskane za pomocą algorytmu Palagyiego (curvilinear, parallel directional, 1998r.).

A - model podstawowy, B - model rozszerzony, C - drzewo oskrzelowego uzyskane w wyniku segmentacji danych tomograficznych.

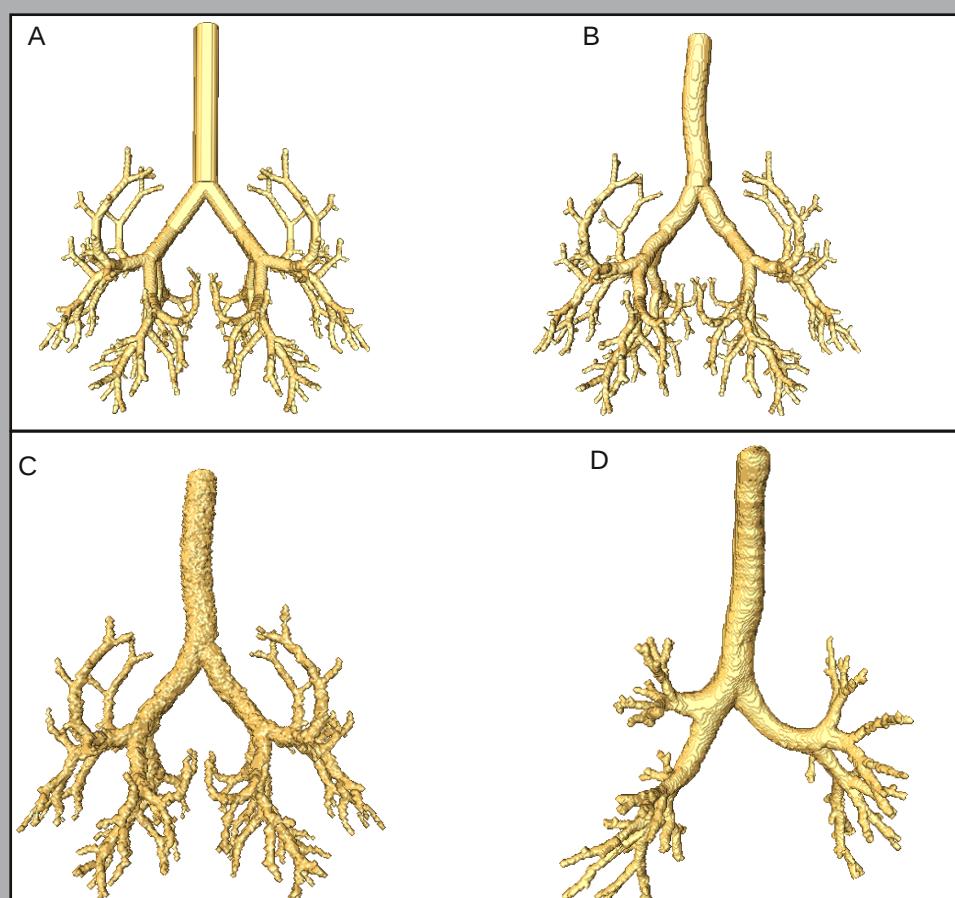
3. Kroki generowania nowego modelu



1 - wygenerowanie tchawicy i przestrzeni, w której nastąpi wygenerowanie drzewa, 2 - wygenerowanie modelu podstawowego, 3 - dodanie deformacji geometrycznych gałęzi, 4 - dodanie szumu, 5 - wygładzanie, 6 - powtarzanie kroków 4, 5 aż do uzyskania zadowalającego efektu.

4. Wyniki

Na poniższym obrazie przedstawiono w ramach porównania drzewo oskrzelowe uzyskane w procesie segmentacji danych CT oraz warianty modeli.



A - model podstawowy, B - model rozszerzony przed dodaniem EDEN-u i ASFT C - model rozszerzony, D - drzewo oskrzelowego uzyskane w wyniku segmentacji danych tomograficznych.

Literatura

Kitaoka Hiroko, Ryuji Takaki, Bela Suki, *A three-dimensional model of the human airway tree*. J. Appl. Physiol. 87(6): 2207– 2217, 1999.

Howatson Tawhai, M., Pullan, A.J., Hunter, P.J., *Generation of an Anatomically Based Three Dimensional Model of the Conducting Airways*, Annals of Biomedical Engineering, 28(7):793-802, 2000