İHA’lar hareket ederek karasal kablosuz ağın desteklenmesinde kısa süreli düzensizliklerin üstesinden gelmek için bir UAV baz istasyonu spor etkinliği gibi sıcak noktalarda da trafik talebi veya erişim ağında yüklenen veriler aracılığıyla tıkanıklığı azaltmak için araçlar sağlayabilirler ilk müdahaleciye bağlanmak için kurtarma ağlarını hızla dağıtılıp karasal olduğunda doğal afet durumlarında personel ağ kısmen veya tamamen arızalı veya işlev kapasite ve kapsama alanını artıran geçiş düğümleri ve böylece İHA’nın ek sağlayacağı düşünülebilir

----

Iha destekli iletişim sistemi için uygun enerji verimliliği sistem performasında genel olarak büyük önem kazanıyor. Verimli enerji tüketimi iletişim sistemi için geliştirilmiş yayın süresi ile belirli bir enerji seviyesi için bit/joule iyileştirmeyle sonuçlanır. Bir hava hücresinin kapsama alanı ve kapasitesi birçok faktöre atfedilir. son zamanlarda, yeni nesil kablosuz ağlarında geçen zorluklara temel bir çözüm olarak, güç alanı NOMA itibarlı keskin bir şekilde tırmandı(9-16). NOMA nın OMA ya kıyasla gelişmiş spektral verimlilik, dengeli ve adil erişim sergilediği kanıtlanmıştır. Teknolojilerde ihtiyaçlarını karşılama yeteneğine sahip aynı frekansta zamanda veya kodda birden fazla kaynak cihaz böylece büyük bağlantılı kaynaklara cihazlar verimli erişim sağlar. Mevcut çalışmalar hava tedarikine odaklanmıştır. İHA tabanlı haberleşme sistemlerinin dağıtım senaryosu performansı da cihazdan cihaza adreslenir. Sharma ve kim ayrıca çoklu koşullara göre mobil kullanıcılar için koruma erişim modu seçimi (NOMA/OMA) yer kullanıcıları için daha iyi enerji gösterdiği gerçekleştirildi. literatürde göz ardı edilen teknikler de ele alınacak. Bu nedenle, İHA tabanlı iletişim sistemlerinin verimli bir şekilde konuşlandırılması için performansı karşılaştırmak zorunludur. İHA tabanlı iletişim sistemleri için dağıtım, bir optimize edilmiş NOMA, kaynak açısından dağılım OMA’ya dayalı, performans ve enerji verimliliği. ANA makalenin katkıları aşağıdaki gibidir.

1. Bu belge aşağıdakiler için bir güç tahsis şeması önermektedir:

İHA için enerji harcamasını azaltarak iletişim sisteminin oranını maksimize etmek. optimizasyon problemi, fonksiyonun bir fonksiyonu olarak formüle edilmiştir.

1. Ayrıca işlemek için metodoloji önerilmiştir. NOMA kullanıcı oranı kazanımlarıyla kolaylaştırılan hava hücresi kapsamında genişletilmesi. Ortalama oran ve kısıtlama alanındaki kapsam, önerilen planların performansını analiz etmek için bir araç olarak kullanılır. Analitik ve sayısal analizler için sunulmaktadır. Önerilen şemalar ve performans karşılaştırmaları ayrıca sabit irtifa OMA ve NOMA ile sağlanır.
2. Sonuçlar çeşitli dağıtım ortamları, yani kırsal, kentsel ve yoğun kentsel hedef bölgeler için sunulur. Açıkca, İHAnın enerji harcaması toplam oranı azaltan daha düşük irtifada önerilen şema daha iyi başarır. Bulgular daha fazla uçus süresini garanti edebilen ve artan bit/joule oranı.

1) SİSTEM VE KANAL MODELİ

Bu bölümde sistem modeli ve A2G kanal modeli anlatılmaktadır.

1. Sistem Modeli

Yarı sabit bir alçak irtifa döner kanatlı İHA-BS düşünün, disk şeklinde bir kablosuz kapsama alanı sağlamak için konumlandırılmış yarıçapı RC metre olan dairesel bölge, burada yarıçap hücre sayısı hücre sınırındaki kullanıcı tarafından belirlenir. Şekil 1, iki kullanıcı için bir UAV-BS konumlandırma senaryosunu temsil etmektedir. Sırasıyla R ve S noktalarında UAV-BS ise yer seviyesinden H metre yükseklikte havada asılı duran tarafından gösterilen hedef bölgenin merkezinde kabul edilir. Şekil 1 deki p noktası. UAV-BSnin dikey izdüşümü Q noktası ile temsil edilir. Q noktası arasındaki mesafe

FIGURE 1

1. Kanal Modeli

Literatürde yaygın olarak benimsenen A2G kanal modeline dayanarak, kullanıcılar aşağıdakilerden birine sahip olarak sınıflandırılabilir:

LOS bağlantısı veya güçlü görüş dışı NLOS bağlantısı İHA-BS. Bu sınıflandırma olasılıklara dayalıdır. Esas olarak çevresel profile bağlı olan model kapsama alanındaki binaların yoğunluğu ve yüksekliği ile tanımlanır. Bölge ve kullanıcı ile kullanıcı arasındaki göreli mesafe İHA bilrikte yükseklik açısını tanımlar. Etki küçük ölçekli sönümleme bu modelde olasılık olarak göz ardı edilir. Zayıf çoklu yolların ortaya çıkma oranı,LOS bağlantısına veya güçlü NLOS bağlantısına sahip 24 . Olasılık UAV-BS ile LOS bağlantısı yaşayan bir kullanıcının ifadesi tarafından :

Prj(LOS) =11 + α exp(−β[θj − α]) , (3)

Burada α ve β kırsal, banliy gibi kapsama bölgesinin çevresel profiline ilişkin sabit değerlerdir.

yoğun kentsel vb. Kullanıcının NLOS yaşama olasılığı  
bağlantılar şu şekilde hesaplanır:  
Prj(NLOS) = 1 − Prj(LOS). (4)  
Prj(LOS), yüksekliğin artan bir fonksiyonudur

ifadesi tarafından :

Açısı ve dolayısıyla İHA nın irtifasının arttırılması, yer kullanıcısının engelsiz olması için bir fırsat UAV-BS ile LOS bağlantısı. Şekil 2 de gösterildiği gibi, bağlantı

FIGURE 2

Iha ile yer kullanıcıları arasındaki iki farklı saçılma ortamları, yani düşük saçılma ve yansıma İHA ya yakın olmasının yanı sıra, varlığı nedeniyle yüksek saçılma yer kullanıcılarına yakın insan yapımı yapılar. Düşünen bu gerçek, toplam yol kaybı boş alan yolu ile hesaplanır NLOS bağlantıları için daha yüksek değere sahip kayıp ve aşırı kayıp neden olduğu aşırı kayıplar nedeniyle LOS bağlantılarına kıyasla iletilen sinyallerin yansıması ve gölgeleme kapsama alanındaki yolları engelleyen nesneler tarafından katkıda bulunulur.

Böylece , DOWLİNK DL iletimi göz önüne alındığında, j inci kullanıcı tarafından alınan güç olarak verilir.

j inci kullanıcı tarafından alınan güç [23] olarak verilir:  
Prx,j(dB) = Ptx (dB) − Lj(dB), (5)  
burada Ptx, UAV-BS tarafından iletilen gücü temsil eder  
ve Lj  
arasındaki A2G kanalı için yol kaybını gösterir.  
UAV-BS ve yerdeki j. kullanıcı, [19] olarak hesaplanmıştır:  
Lj =  
(  
10η log(Xj) + ~LOS , LOS bağlantısı  
10η log(Xj) + ~NLOS , NLOS bağlantısı,  
(6)  
burada η, yol kaybı üssünü gösterir. ~LOS ve ~NLOS  
hem LOS hem de NLOS'un aşırı yol kayıplarını temsil eder

Gölge nedeniyle bağlantılar sırasıyla kaybolur. Her iki terimde uyumludur. Ortalaması ve varyansı olarak normal dağılıma sahip yükselme açısına ve çevreye bağlı sabit değerlere bağlıdır. Tipik olarak İHA bilgisi ve arazi haritasınına sahip olmayan kullanıcı konumu garanti edemez arasındaki bağlantı türü LOS/NLOS hakkında bilgi İHA ve kullanıcı. Böylece, 5 teki ilişki şu şekilde yazılır.

Prx,j(dB) = Ptx (dB)−Lj(Rc, H), burada Lj(Rc, H)  
hem LOS hem de LOS için olasılıkları dikkate alan ortalama yol kaybı  
[7] olarak hesaplanan NLOS UAV-kullanıcı bağlantıları:

1. ENERJİ MODELİ

Önerilen modele göre, enerji herhangi bir zamanda İHA TÜKETİMİ,T,ET olarak verilebilir = mgH, burada mg İHA nın ağırlığına göre belirlenir. m ve g yerçekimi ivmesinin yanı sıra H, aralarındaki ilişki İHA nın irtifası ve enerji tüketimi de 26-28 deki deneylerde rapor edilmiş ve kanıtlanmıştır. ancak 25 te sunulan model basittir ve etkileyen birçok faktörü kabul etmekten çok uzaktır. sonuçlara göre enerji daha yüksek irtifaya çıkmak ve inmek, havada asılı kalmak ve düz bir uçuşta hareket ediyor. Sonuçalara göre enerji daha yüksek irtifalara ulaşmak için tüketim önemli ölçüde artar ve arasında genellikle daha az enerji tüketen gezinme İHA nın diğer manevralarıda havada asılı kalma yükseklik ile ilgikidir. Bir İHA nn ulaşması gereken toplam enerji tüketimi ilk yer konumundan istenen bir H yüksekliği ve t zaman içi gezinerek gerçekleştirmek olarak verilebilir.

Burada PCLİMB, ve POWER aşağıdakilerden gerektirdiği gücü temsil eder: UAV sırasıyle tırmanacak ve havada duracak. Ayrıca, hız yükselmenin değeri vclimb olarak gösterilir ve t uçus süresini temsil eder . 9 da sunulan ilişki daha ileri düzeyde olabilir. 29 da yazarlar tarafından sunulan çalışmaya dayanılarak detaylandırılmıştır.

İHA nın daha iyi için yüksek irtifaya ulaşabileceğini düşündüren kapsama alanı, sabit kanatlı İHA nın aksine. Bu daha fazla enerji tüketimine yol açar. Enerji tüketim modeli 9da verilen 29 olarak yeniden yazılabilir.

E = Pmaks  
|{z}  
Pclimb  
(  
H  
ν tırmanış  
) + (ψ + 0H)  
| {z}  
üzerine gelin  
t, (10)  
burada ψ, gezinmek için gereken minimum gücü temsil eder  
yerin hemen üzerinde, 0, motor hız çarpanını belirtir,  
Pmax, motorun maksimum gücü anlamına gelir. terimler ψ  
ve 0, İHA ağırlığına ve aracın özelliklerine bağlıdır.  
sırasıyla motor. İHA'yı kaldırmak için gereken enerji tüketimi  
ν hızıyla bir H yüksekliğine tırmanmak Pmax'tır (  
H  
ν tırmanış  
). varsayarsak

Belirli bir iha tasarımı için optimize edilmiş hız, bir azalma İHA nın operasyonel irtifasında daha fazla enerji sağlar. spesifik olarak, HO için optimize edilmiş yükseklik olsun OMA verilen İHA. Daha sonra, enerji OMA nın şu şekilde yazılabileceğini varsayarak tüketim EO’su:

EO = Pmax ( HO νclimb ) + (ψ + 0HO)t.

Benzer şekilde EN, operasyonel enerji tüketimi tanımlar. HN’yi verilen optimize edilmiş irtifa olarak kabul eden İHA’nın NOMA:

EN = Pmax ( HN νclimb ) + (ψ + 0HN )t

Bu nedenle, aşağıdaki fark denklemi kullanılabilir. OMA ve NOMA nın enerji tüketimini karşılaştırmak için şemalar:

EO − EN = 1E = (0t + Pmax νclimb )1h, (13) where 1h = HO − HN .

0 olarak, Pmax, t ve v sabit kabul edilebilir.

Benzer tasarım özelliklerine sahip İHA’lar ve hız her iki durumdada kullanılır. 1H>0 anlamına gelir. NOMA daha düşük gereksinim nedeniyle daha iyi enerji tasarrufu sağlıyor HN

1. OPTIMAL ÇOKLU ERİŞİM(OMA)

Iha irtifası, bu bölümde, maksimum toplam oranı hesaplama yöntemi önerilen sistem modeli için optimum İHA irtifasında OMA kapsamında tartışılmaktadır. Yöntem, iki kullanıcı arasında ZAMAN BÖLMELİ ÇOKLU ERİŞİMİ(TDMA) varsayar, ancak konsept kolayca daha fazla sayıda kullanıcıya genişletilebilir. Bu varsayım, 3PGG için önerilen şema göz önünde alındığında, analiz amaçları için OMA’yı NOMA ile aynı seviyeye getirir. Uzun vadeli evrim-gelişmiş, kullanıcıları gruplandırmak için her grup içinde iki NOMA kullanıcısı seçmek. Daha sonra OMA kullanılan toplam oran ve bireysel kullanıcı oranları kıyaslama işaretleri olarak kabul edilir ve kısıtlamalar olarak belirlenir. İHA destekli iletişimin NOMA canlılığının incelenmesi sistemleri. Sistem modeli varsayıldığında arasındaki kanal UAV-BS ve yerdeki j’inci kullanıcı hj= ile gösterilir. Küçük ölçekli solma etkisi İHA ile yer arasındaki kanal modeli dikkate alınmaz. Kullanıcılar bunun yerine olasılıksal LOS ve NLOS bağlantılarına dayanır klasik sönümleme kanalının, kanal kapasitesi OMA kullanan herhangi bir userj olarak verilir.

(14)

Burada y ve sabit faktör ½ iletimi temsil eder. Sinyal gürültü oranı ve eşit zaman dağılımı kaynak, sırasıyla iki kullanıcı arasında. Toplam oran olarak verildi:

KOMA = 12 GÜNLÜK2 (15)

Kanal kapasitesi, kanal kazançlarının bir fonksiyonu olduğundan, sonraki adım, verilen bir alan için en uygun irtifayı bulmaktır. Kullanıcıların dağılı 7de sunulduğu gibi, bir UAV-BS varsayalım. PTXin ardından j. kullanıca alınan ortalama güç şu şekilde olabilir:

Gerekli iletim gücü çözülerek hesaplanabilir.

Ek olarak olarak bir bir fonksiyon olarak RC nin doğrulaması önemsizdir. H iç bükey bir fonksiyondur ve yerel bir maksimum varsa, daha sonra UAVS-BS, HO irtifasının karşılık gelen değeri küresel optimum olur. Belli bir süre için düşünülebilir sabit kapsama yarıçapı Rc, HOda bir UAV-BS en iyisini sağlar tüm karasal kulllanıcılar için olası SNR, bu da maksimum toplam hıza yol açar.

Algoritma 1’de sözde kodu sağlar.